М. А. Воронов, А. В. Родин, Н. А. Тюнин

Ремонт мониторов

2-е издание, переработанное и дополненное

"СОЛОН-Р"
Москва 2000

М. А. Воронов, А. В. Родин, Н. А. Тюнин

Ремонт мониторов

Выпуск 12

2-е издание, переработанное и дополненное

Предлагаемая Вашему вниманию книга является двенадцатой в серии "Ремонт" и посвящена ремонту импортных и отечественных мониторов. В первой части даны описания основных принципов ремонта современных мониторов, приведен перечень необходимого оборудования и инструментов, затронуты вопросы техники безопасности. Рассмотрена типичная последовательность поиска неисправностей в мониторах и порядок их устранения, кроме того, подробно рассказано об устройстве, особенностях ремонта и типичных неисправностях каждого отдельного узла.

Во второй части книги описан порядок ремонта конкретных моделей мониторов, а также даны их полные принципиальные схемы. Следует заметить, что все схемы набраны на компьютере и поэтому отличаются великолепным качеством.

В конце книги дан список используемых терминов и сокращений, а в приложениях изложена методика проверки трансформаторов, даны параметры используемых в мониторах транзисторов, представлены краткие сведения о наиболее популярных микросхемах, применяемых в мониторах.

Книга будет незаменима для всех, кто занимается ремонтом мониторов, а также другой бытовой техники.

Ответственный за выпуск:	С. Иванов
Корректор:	В. Леве
Макет и обложка:	А. Микляев
Набор схем:	А. Манилкин, И. Михалевский, С. Кауркин, К. Кирюхин

ISBN 5-93455-022-5

От авторов

Прежде всего хотим выразить Вам благодарность за интерес к данной книге. В ней Вы найдете много полезной информации, необходимой при ремонте видеомониторов. Хотим также отметить, что содержание всех глав, включая предисловие, выстроено в такой последовательности, чтобы не только довести до читателя необходимую информацию, но и обеспечить соответствующий настрой читателя, необходимый в процессе ремонта. По этой причине рекомендуется ознакомиться (хотя бы бегло) с первыми главами книги. Перед началом собственно ремонта видеомонитора следует внимательно прочитать главу “Предосторожности”. Помните, что неосторожное проведение работы может привести как к дополнительным неисправностям устройства, так и к травмам работающего.

Данная книга ориентирована на подготовку читателя к ремонту практически любого видеомонитора, но следует помнить, что ремонт не в каждом случае будет возможен из-за отсутствия какой-либо детали. Возможно, результатом ремонта будет неполное восстановление, например, будут работать не все режимы.

В данной книге не рассматриваются работы, связанные со сведением ЭЛТ и исправлением геометрии растра (кроме коррекции “подушки”), а также вопросы рентабельности ремонта (его целесообразности).

Несмотря на все сложности, которые придется преодолеть в процессе ремонта, хотим пожелать Вам успехов.

Редакция приносит свои извинения за неточности и отдельные ошибки в электрических схемах мониторов, которые связаны, в первую очередь, с тем, что качество оригинальных заводских схем в отдельных случаях оставляет желать лучшего. Поэтому при возникновении вопросов при отсутствии номиналов тех или иных элементов целесообразно проанализировать схемотехнику мониторов других марок. При отсутствии оригинальных типов элементов (в первую очередь силовых транзисторов) также целесообразно проанализировать схемотехнику аналогичных мониторов. Так, например, при отсутствии транзистора 2SK117 допустима его замена на транзистор 2SK1404, 2SK1507.

Предисловие

Предмет данной книги — видеомониторы для компьютеров и их ремонт. Для более полного представления круга вопросов, связанных с этой темой, следует вспомнить историю развития этой области техники.

История создания видеомониторов берет свое начало в 30 — 40-х годах с развитием радиолокации. Это была, пожалуй, первая насущная задача — осуществить визуальное представление в пространстве распространения луча и предмета, от которого луч отразился, с получением координат предмета.

Следует отметить, что первые видеомониторы использовали другие принципы, совсем непохожие на сегодняшние устройства. Радиолокационные мониторы отображали координатную сетку в полярных координатах, что было удобно для быстрого соотнесения направления луча и определения дальности до предмета.

В дальнейшем, в 40-х годах, с созданием первых телевизоров, использующих растровый способ развертки и трубки с электромагнитным отклонением луча, предпринимались попытки представления информации различными способами, например, в векторном виде.

Многие принципы отображения информации на экране применяются и сегодня, например, векторный в осциллографах (ЭЛТ с электростатическим отклонением луча) для индикации напряжения, частоты и др.

В дальнейшем с появлением и бурным развитием ЭВМ, а также быстрым совершенствованием телевизионной техники мониторостроение пошло интенсивно по пути использования ЭЛТ с электромагнитным отклонением луча.

Первыми устройствами отображения информации, применяемыми с ЭВМ, явились так называемые "терминалы" — только символьные или дополненные графическими возможностями. Они состояли из растрового монитора, совмещенного с устройством управления, которое обеспечивало прием-передачу информации, ее хранение и преобразование в видеосигнал для монитора. В результате это было сложное автономное устройство, от этого принципа в дальнейшем отказались.

Принцип растрового представления информации от компьютера основан на наличии в блоке сопряжения компьютера с видеомонитором памяти, в которой каждой ячейке соответствует точка на экране ЭЛТ. При последовательном сканировании ячеек памяти их содержимое преобразуется в видеосигнал, получается строка, из строк составляется полный кадр видеоизображения.

Сегодня в компьютерном мире рынок телевизионных растровых видеомониторов составляет более 80%. Наряду с ними выпускаются и совершенствуются так называемые точечные табло с применением светодиодных, флуоресцентных, плазменных и жидкокристаллических панелей.

Назначение данной книги будет ограничено только рассмотрением устройства растровых видеомониторов для компьютеров, поэтому коротко об истории их развития за период недалекого прошлого, когда началась эра создания массовых персональных компьютеров.

Так как телевидение во всем мире является массовым, первое стремление было приспособить обычный (соответственно дешевый) телевизионный приемник или его низкочастотную часть для отображения информации от компьютера. Это привело, в первую очередь, к установке в компьютер модулятора (устройства, вырабатывающего полный телевизионный сигнал) для прямого подключения к серийному телевизору через антенный вход или по НЧ. Однако качество отображения обычного телевизора оказалось достаточным лишь для простых компьютеров, например, видеоигровых или домашних, поэтому дальнейшее совершенствование видеомониторов пошло несколько впереди вещательного телевидения. Необходимо было повысить разрешающую способность экрана, его стабильность и четкость.

Это повлекло за собой повышение строчной, кадровой частоты, использование цветных ЭЛТ с более мелкой сеткой маски. Требование по совместимости новых видеомониторов с более ранними компьютерами и вышеуказанные требования обусловили повышенную их сложность относительно телевизоров. Поэтому при эксплуатации и ремонте современных видеомониторов необходима дополнительная специфическая информация. В данной книге будут освещены устройства, схемотехника, принцип работы отдельных узлов, приемы ремонта, а также необходимая справочная информация: схемы, данные наиболее распространенных микросхем и деталей. Особое внимание будет уделяться специальным приемам ремонта видеомониторов, которые не освещались в книгах по ремонту бытовых телевизоров.

Типы видеомониторов для компьютеров

Подавляющее большинство вычислительных систем, находящихся сегодня в пользовании, относится к семейству персональных компьютеров типа IBM PC, поэтому основным предметом данной книги являются вопросы устройства и ремонта видеомониторов именно для этого семейства. Для других типов компьютеров, таких как "Macintosh" или более мощных класса "Workstation" применяются ВМ с высокой разрешающей способностью и большим размером экрана (19 — 20"). Их схемотехника и устройство имеют свои особенности, но принципиально они выполнены не сложнее, чем ВМ для компьютеров типа IBM PC.

Существуют также отдельные ВМ для применения совместно с игровыми приставками и компьютерами, однако их устройство и характеристики принципиально не отличаются от упомянутых выше, а схемотехника часто использует аналогичный набор микросхем, поэтому их ремонт будет облегчен информацией, приведенной в дальнейшем изложении.

ВМ отечественного производства, к сожалению, не получили такого широкого распространения в настоящее время, как импортные. Ранее разработанные для применения с вычислительными системами серии ЭЛЕКТРОНИКА-60 монохромный ВМ типа "МС 6105" и с компьютерами АГАТ и КОРВЕТ цветной ВМ типа "ЭЛЕКТРОНИКА 32 ВТЦ-202" имеют характеристики и схемотехнику, близкие к обычным телевизорам, ремонт которых достаточно подробно описан в существующей литературе.

Основная отличительная особенность ВМ для систем IBM PC — это разнообразие их типов, которое является следствием исторического развития этой серии компьютеров. Каждый такой компьютер имеет отдельную видеокарту, которая содержит память (видеобуфер), схемы, преобразующие ее содержимое в видеосигнал, а также схемы вырабатывающие, необходимые для работы ВМ синхросигналы.

В первых компьютерах этой серии (PC XT) уже была заложена возможность использования различных типов ВМ (CGA — цветной и MDA — монохромный, повышенного разрешения), для чего достаточно было поменять видеокарту.

Была распространена также видеокарта HGC производства фирмы "GERCULES", которая по своим параметрам соответствовала системе MDA. Позднее были созданы видеокарты и соответствующие им ВМ, работающие в режиме EGA (Extendet Graphic Adapter), которые обеспечивали более высокое качество изображения. Вышеупомянутые режимы работы видеосистем имели один обший недостаток — они использовали "цифровые" видеосигналы, то есть на выходах видеокарты сигналы были в виде TTL-уровней, что не позволяло получить на экране ВМ достаточное количество цветовых оттенков.

Впоследствии для дальнейшего повышения разрешения на экране и лучшей цветопередачи был принят новый, более универсальный стандарт для видеосистем компьютеров (VGA и SVGA), в котором видеокарта вырабатывала аналоговые видеосигналы для ВМ, что давало возможность повысить качество цветопередачи или получить монохромное изображение, превосходящее по качеству телевизионное. Данный стандарт сохранил передачу импульсов синхронизации в ВМ сигналами с уровнями TTL и возможность кодирования некоторых режимов их полярностью.

Дополнительные требования к совместимости вновь создаваемых видеосистем по отношению к предыдущим (включая требования программной совместимости), а также обилие возможных режимов их работы наложили специфический отпечаток на конструкцию ВМ в виде сильного усложнения их схемотехники.

Для примера в таблице 1 приводятся параметры возможных режимов работы видеокарты "PEGA 11s" производства фирмы PRISMA. Режимы в первых пяти позициях в таблице 1 допускают работу обычных CGA/EGA ВМ, а остальные требуют использования специальных ВМ типа "Multisync". Символы "+" и "-" в столбцах значений строчной и кадровой частот обозначают полярность синхроимпульсов, чем передается в ВМ информация о включенном режиме. Так как синхроимпульсы, также как и видеосигналы передаются в ВМ этого типа TTL-уровнями ("-" — низкий, "+" — высокий), обозначение полярности в таблице относится только к уровню активной части синхроимпульса.

Режим		Разрешение HxV (точек)	Строчная частота (кГц)	Кадровая частота (Гц)	Частота точек (МГц)
CGA	TXT/GR	320x200	+15.75	+60	7.2
CGA	TXT/GR	640x200	+15.75	+60	14.3
MDA/HGC	TXT/GR	720x384	-18.43	-60	16.2
EGA	TXT/GR	320x350	-21.85	-60	8.1
EGA	TXT/GR	640x350	-21.85	-60	16.2
E1/E11	TXT/GR	640x400	+25.4	-60	22
E2/E13	TXT/GR	640x480	+30.0	-60	24
E4/E10	TXT/GR	1056x350	+21.8	-60	27
E12	GR	752x410	+25.6	-60	27
E14	GR	912x480	+30.0	-60	33
E15	GR	752x560	+34.0	-60	33
E16	GR	800x600	+35.0	-52	33
E17	GR	800x600	+37.0	-60	39

Таблица 1. Режимы работы видеокарты “PEGA 11s”

Конечно, ВМ для работы с такой видеокартой не обязательно должен работать во всех приведенных в таблице 1 режимах, скорее, карта была создана для возможности работы с любым, имеющимся в наличии ВМ.

Ниже в таблице 2 приводятся параметры режимов видеосистем типа VGA и SVGA, из которой становятся понятными требования к таким ВМ. Содержание таблицы 2 не исчерпывает всех возможных режимов работы видеосистем этого стандарта, приведенные данные относятся только к отдельно выбранной видеокарте.

Здесь следует отметить, что если для ВМ типа VGA используются только режимы 31.5 кГц строчной частоты и 60/70 Гц кадровой, то для SVGA диапазон рабочих частот строчной развертки может изменяться от 30 кГц до 48 кГц, а кадровой — от 50 Гц до 90 Гц, причем режимы SVGA (mode 05Bh, 05Fh, 06Ah, 0102h, 0104h) являются режимами NI (Non Interlaced), в которых не используется чересстрочная развертка, когда изображение на экране формируется из двух полукадров.

NI режимы обеспечивают высококачественное немерцающее изображение на экране ВМ благодаря повышенной частоте смены кадров, в то время как формирование изображения из двух полукадров в режиме Interlaced реально снижает частоту смены кадров вдвое при той же кадровой частоте.

Если ВМ, предназначенные для применения в других семействах компьютеров, могут всегда работать в одном режиме, например, 1280 x 1024 точки, то ВМ типа SVGA компьютера IBM PC должен обязательно работать и в текстовом режиме с разрешением 640 x 480 (строчная частота — 31.5 кГц), так как из требований совместимости программного обеспечения при старте компьютера включается именно этот режим.

Из вышесказанного можно понять, насколько сложным должно быть устройство ВМ, чтобы обеспечить его работу при таких разбросах строчных и кадровых частот.

Video mode (HEX)	Text/Gr	Col	Txt size (H x V)	Gr size (H x V)	Symb matr	Color num	SVGA	Hor Freq (kHz)	Vert Freq (Hz)
0	TXT	COL	40x25	320x200	8x8	16	-	-31.5	+70
1	TXT	COL	40x25	320x200	8x8	16	-	-31.5	+70
2	TXT	COL	80x25	640x200	8x8	16	-	-31.5	+70
3	TXT	COL	80x25	640x200	8x8	16	-	-31.5	+70
4	GR	COL	40x25	640x400	8x8	4	-	-31.5	+70
5	GR	COL	40x25	640x400	8x8	4	-	-31.5	+70
6	GR	COL	80x25	640x200	8x8	2	-	-31.5	+70
7	TXT	MON	80x25	720x400	9x16	3	-	-31.5	+70
D	GR	COL	40x25	320x200	8x8	16	-	-31.5	+70
E	GR	COL	80x25	640x200	8x8	16	-	-31.5	+70
F	GR	MON	80x25	640x350	8x14	3	-	+31.5	-70
10	GR	COL	80x25	640x350	8x14	16	-	+31.4	-70
11	GR	COL	80x30	640x480	8x16	2	-	-31.4	-60
12	GR	COL	80x30	640x480	8x16	16	-	-31.4	-60
13	GR	COL	40x25	640x400	8x8	256	-	-31.4	+70
50	TXT	COL	80x30	640x480	8x16	16	-	-31.5	-60
51	TXT	COL	80x43	640x473	8x11	16	-	-31.5	-60
52	TXT	COL	80x60	640x480	8x8	16	S	-31.5	-60
53	TXT	COL	132x25	1056x350	8x14	16	S	+31.2	-70
54	TXT	COL	132x30	1056x480	8x16	16	-	-31.2	-60
55	TXT	COL	132x43	1056x473	8x11	16	S	-31.2	-60
56	TXT	COL	132x60	1056x480	8x8	16	S	-31.2	-60
57	TXT	COL	132x25	1188x350	9x14	16	-	+31.2	-70
58	TXT	COL	132x30	1188x480	9x16	16	-	-31.2	-60
59	TXT	COL	132x43	1188x473	9x11	16	-	-31.2	-60
5A	TXT	COL	132x60	1188x480	9x8	16	-	-31.2	-60
5B	GR	COL	100x75	800x600	8x8	16	S	+48.0	+72
5C	GR	COL	80x25	640x400	8x16	256	S	-31.5	+70
5D	GR	COL	80x30	640x480	8x16	256	S	-31.5	-60
5E	GR	COL	100x37	800x572	8x16	256	S	-35.2	-56
5F	GR	COL	128x48	1024x768	8x16	16	S	+48.7	+60
60	GR	COL	128x48	1024x768	8x16	16	S	+35.5	+86
61	GR	COL	96x64	768x1024	8x16	16	S	+37.9	+60
62	GR	COL	128x30	1024x768	8x16	256	S	+48.0	+60
6A	GR	COL	100x75	800x600	8x8	16	S	+35.1	+56
6C	GR	COL		1280x1024		16	S	+48.0	+87
70	GR	COL	128x30	1024x480	8x16	256	S	-31.5	-60
74	GR	COL	128x30	1024x768	8x16	256	S	+35.5	+87
7E	GR	COL	80x25	1280x400	8x8	256	S	-31.5	+70
100	GR	COL	80x25	640x400	8x16	256	S	-31.5	+70
101	GR	COL	80x30	640x480	8x16	256	S	-31.5	-60
102	GR	COL	100x75	800x600	8x8	16	S	+48.1	+72
103	GR	COL	100x37	800x600	8x16	256	S	+30.2	-87
104	GR	COL	128x48	1024x768	8x16	16	S	+48.4	+60
107	GR	COL	160x64	1280x1024	8x16	256	S	+64.0	+64
108	TXT	COL	80x60	640x480	8x8	16	S	-31.5	-72
109	TXT	COL	132x25	1056x350	8x14	16	S	+31.5	-60
10A	TXT	COL	132x43	1056x473	8x8	16	S	-31.5	-60
10B	TXT	COL	132x50	1056x400	8x8	16	S	-31.5	+70
10C	TXT	COL	132x60	1056x480	8x8	16	S	-31.5	-60
10D	GR	COL	80x25	1280x400	8x8	256	S	-31.5	+70
120	GR	COL		1600x1200		16	S	+64.0	+48

Таблица 2. Режимы работы видеосистем типа VGA и SVGA

Основные принципы построения современных ВМ

Современные растровые ВМ для компьютеров используют принципы построения сходные с применяемыми в телевизионной технике, но отличаются от последних отсутствием радиотракта и схем для обработки видеосигналов (блока цветности), а также специфическим набором органов управления, необходимым только для коррекции кондиции изображения на экране, так как основные режимы работы устанавливаются программно через компьютер. Ниже на рис. 1 приводится обобщенная блок-схема ВМ, на которой показаны все необходимые для обеспечения его работы функциональные узлы и элементы управления. На рис. 1 показаны основные соединения между узлами, некоторые, требующие пояснения подписаны дополнительно. Элемент, узел или соединение, отмеченное пунктиром, может отсутствовать в монохромных или других моделях ВМ.

Главным элементом ВМ является ЭЛТ с отклоняющей системой (кадровыми отклоняющими катушками — КК и строчными — СК). Все остальные элементы, показанные на блок-схеме, служат для обеспечения режима работы ЭЛТ и согласования сигналов от компьютера.

Так как в цветных ВМ должно быть предусмотрено периодическое размагничивание маски ЭЛТ для поддержания "чистоты цвета", они оборудуются петлей размагничивания, которая работает автоматически каждый раз при включении ВМ. В высококачественных ВМ предусматривается дополнительная возможность включить размагничивание в любой момент работы, для чего на переднюю панель устанавливается кнопка "DEGAUSS".

Как и в обычном телевизоре для получения растра на экране ВМ необходимы узлы строчной и кадровой разверток. Задающие генераторы для этих узлов, как правило, сильно связаны с блоком управления, поэтому на блок-схеме они показаны вместе.

Информация от компьютера поступает на входной разъем ВМ и далее на узел обработки видеосигналов для преобразования в сигналы с уровнями напряжений управления модуляторами ЭЛТ. Для ВМ типа CGA, MDA, MCGA, HGC и EGA в функции этого узла входит дополнительно преобразование входных видеосигналов с уровнями TTL в сигналы RGB (матрицирование) для декодирования цветовой и яркостной информации поступающей от компьютера. В состав узла обработки видеосигналов входит также плата ЭЛТ, которая служит для подключения непосредственно к цоколю ЭЛТ. Оконечные видеусилители, как правило, располагаются на этой плате, а другие схемы узла обработки видеосигналов могут находиться на ней или на основной плате ВМ.

Блок питания ВМ вырабатывает все необходимые напряжения для питания узлов показанных на блок-схеме, кроме ускоряющего напряжения HV для ЭЛТ, которое для обеспечения большей стабильности традиционно вырабатывается в высоковольтном блоке узла строчной развертки. В блоке питания цветного ВМ обычно интегрируются и схемы питания петли размагничивания.

Узел управления служит для контроля входных сигналов от компьютера (синхроимпульсов) и установки режимов работы узлов разверток, обработки видеосигналов, блока питания для поддержания и коррекции установленного режима изображения. Так как информация о видеорежимах от компьютера поступает в ВМ в виде комбинации полярностей синхроимпульсов (для простых режимов) и их частот (режимы SVGA), узел управления выполняет довольно сложную задачу по определению параметров разверток и управлению другими узлами. В функции узла управления входит также обеспечение защиты ЭЛТ от аварийных ситуаций и обеспечение дежурного режима для экономии мощности (режим GREEN) когда ВМ не используется оператором. В современных моделях ВМ в узле управления все чаще применяют микропроцессоры с набором специализированных микросхем, которые обеспечивают сохранение всех установок и простое управление для пользователя.

Каждый из указанных на блок-схеме узлов ВМ снабжается необходимым набором управляющих элементов для настройки режимов работы. Большинство таких элементов используются для установки в процессе заводской регулировки, обычно они недоступны пользователю, а на переднюю панель ВМ выносятся только необходимые, например, регулировка яркости, контрастности, коррекции размеров изображения.

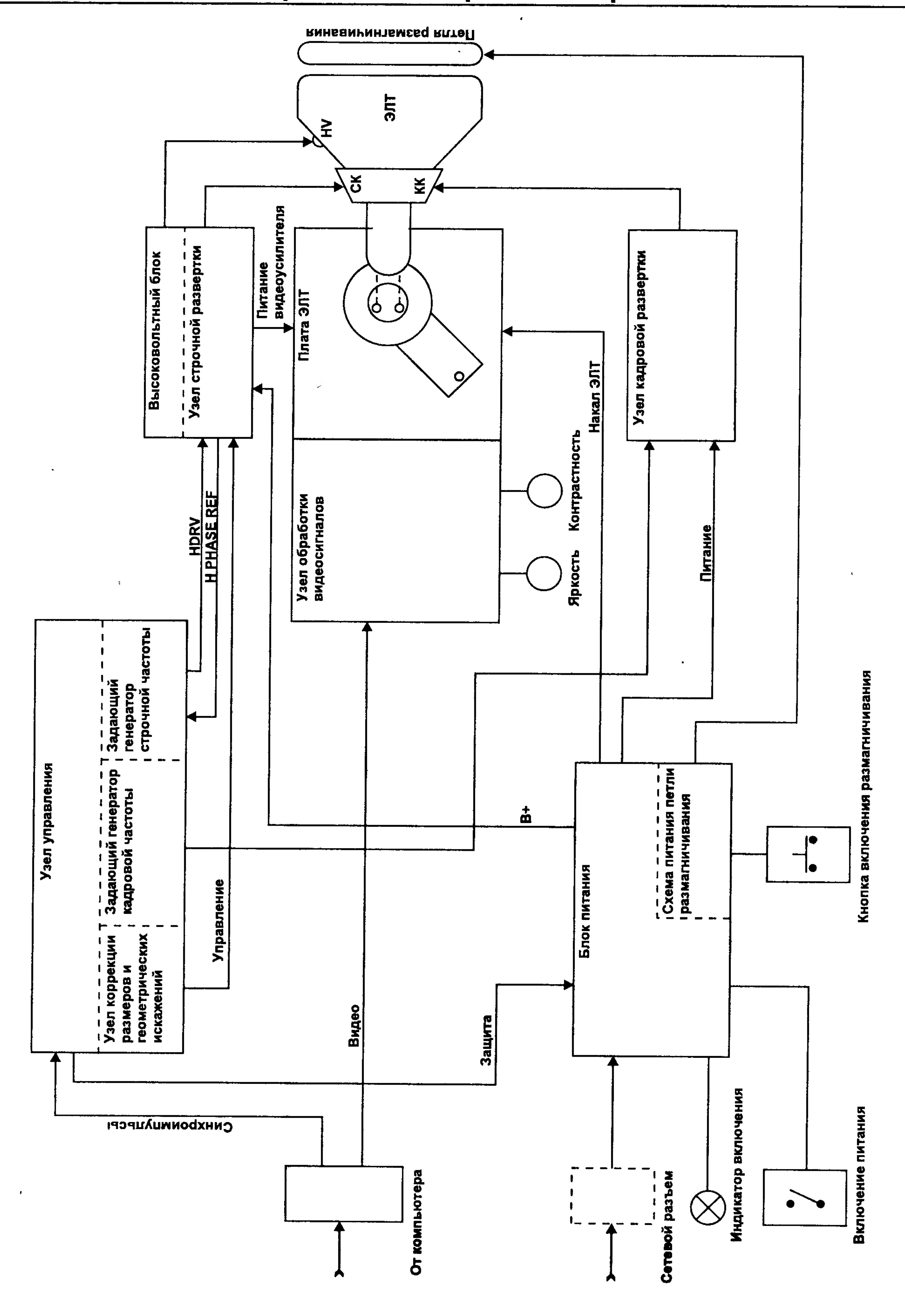


Рис. 1. Обобщенная блок-схема ВМ

Технические характеристики ВМ

Как и всякий прибор, ВМ конструируется по вполне определенному техническому заданию, которое должно соответствовать области его применения, из чего образуются его технические характеристики.

Основными характеристиками ВМ являются:

- Перечень режимов, в которых он может работать.
- Размер экрана ЭЛТ
- Тип, уровни видеосигналов и синхросигналов.

В ходе проектирования, конструкторской проработки и в стадии производства ВМ определяются и другие (вторичные) технические характеристики, которые определяются потребительскими требованиями и уровнем развития техники на момент выпуска.

К таким характеристикам относятся:

- Конструкция ЭЛТ, электронной пушки, система отклонения луча.
- Максимальная яркость, контрастность изображения.
- Размер светящегося пятна от электронного луча.
- Точность геометрического отображения.
- Полоса пропускания оконечных видеусилителей.
- Стабильность поддержания размеров изображения.
- Время достижения установившегося режима (время прогрева).
- Время непрерывной работы.
- Напряжение питающей сети и потребляемый ток.
- Габаритные размеры и вес.
- Пределы окружающей температуры при работе и хранении.
- Выдерживаемые вибрационные и ударные нагрузки.
- Среднее время наработки на отказ.
- Величины излучаемых электрических и магнитных полей.
- Величина рентгеновского излучения.

Кроме всех перечисленных выше характеристик конструкция ВМ должна обеспечивать дизайн, безопасность и уровень радиопомех в рамках соответствующих международных норм.

Как видно из вышеизложенного, полный перечень технических характеристик ВМ весьма внушителен, однако полностью он доводится до потребителя очень редко. Естественно такая информация обязательно существует у изготовителя ВМ, обычно в виде документации типа “TECHNICAL REFERENCE”, но она в лучшем случае передается сервисным центрам или закупается дополнительно, а потребителю сообщаются только основные характеристики в виде описания для пользователя “OPERATION MANUAL”. В таком случае потребителю приходится зачастую при выборе ВМ оценивать качество его работы “на глаз” или полагаться на отзывы о работе конкретной модели от других пользователей, так как отсутствуют под рукой необходимые характеристики. Ниже приводится для примера относительно полный набор технических характеристик из описания “TECHNICAL REFERENCE” для ВМ типа HM-4119 производства фирмы “HITACHI”

Технические характеристики ВМ типа HM-4119.

- Характеристики применяемой ЭЛТ:
  - ЭЛТ с самосведением и размером диагонали 20” (51 см).
  - Угол отклонения луча 90°.
  - Тип электронной пушки ON-LINE.
  - Фокусировка луча — электростатическая.
  - Отклонение луча — электромагнитное.
  - Размер пятна от луча 0.31 мм.
  - Цветовые свойства люминофоров (цветовые координаты и время послесвечения):
    R (RED) X=0.610 Y=0.342 1.2 мс.
    G (GREEN) X=0.298 Y=0.588 300 мкс.

B (BLUE) X=0.151 Y=0.064 250 мкс.

- ❒ Защита экрана — стягивающий бандаж с отверстиями для крепления к корпусу ВМ.
- ❒ Рабочее положение — большей стороной горизонтально.

❍ Характеристики входных сигналов:

- ❒ Видеосигналы R,G,B положительной полярности с пиковым уровнем 0.7 В.
- ❒ Входное сопротивление более 4 кОм (возможно подключение согласующих резисторов 75 Ом).
- ❒ Режимы сигналов синхронизации:

  Отдельные входы для строчных (HS) и кадровых (VS) синхроимпульсов отрицательной полярности с уровнями TTL.

  Композитный синхросигнал с уровнем TTL.

  Композитный синхросигнал, подмешанный к видеосигналу в канал G.

❍ Электрические характеристики:

- ❒ Разрешение 1280 (ло горизонтали) на 1024 (по вертикали) точки.
- ❒ Частота разверток:

  Строчной — 64 кГц.

  Кадровой — 55 — 65 Гц.

- ❒ Время обратного хода:

  По горизонтали — 3.5 мкс (макс.).

  По вертикали — 550 мкс (макс.).

- ❒ Параметры видеоусилителей:

  Полоса пропускания (по уровню -3 дБ) 15 Гц — 100 МГц.

  Время подъема и слада прямоугольного импульса менее 5 нс.

  Максимальная перегрузка 10%.

❍ Геометрические характеристики изображения:

- ❒ Размеры изображения на экране:

  По горизонтали — 340 мм -2%.

  По вертикали — 270 мм -2%.

- ❒ Пределы регулировки центровки:

  По горизонтали — 6 мм.

  По вертикали — 8 мм.

- ❒ Максимальное разведение лучей:

  В центральной зоне (круг диаметром 270 мм) — 0.3 мм.

  Вне центральной зоны — 0.5 мм.

- ❒ Искажения растра:

  Не должно быть отклонений точки от истинной позиции более чем на 1.5%.

  Линейность ло горизонтали и вертикали лучше 5%.

- ❒ Изменения размеров растра при изменении яркости от 0 до 100% не должны быть более 1%.

❍ Цветовые характеристики:

- ❒ Сохранение уровня черного лучше 1% при изменениях яркости в пределах 10 — 90% от максимальной.

❍ Другие характеристики:

- ❒ Время разогрева катода ЭЛТ — менее 20 с.
- ❒ Время прогрева ВМ до стабильных характеристик изображения — 20 мин.
- ❒ Защиты люминофора ЭЛТ:

  По выключению питания.

  Пропаданию сигналов синхронизации.

  Повреждению в узлах отклонения луча.

- ❒ Размагничивание продолжительностью 15 сек:

Автоматическое при включении.

Ручное от кнопки.

- Питающее напряжение переменного тока частотой 47 — 63 Гц:

  87 — 132 В или 175 — 264 В (переключаемое).

- Потребляемая мощность:

  Нормальная — 200 Вт.

  Максимальная — 250 Вт (при полной яркости изображения белого цвета на экране),

- Пиковое потребление тока из сети:

  При включении — 35 А.

  При ручном размагничивании — 20 А.

- Габаритные размеры 484x481x532 мм.
- Масса 35 кг.
- Рабочая температура окружающего воздуха 0 — 40°С.
- Температура при хранении -40 — +70°С.
- Влажность 10 — 90% при отсутствии конденсации.
- Максимальные ударные нагрузки — 10g, вибрации — 0.5g.
- MTBF (среднее время наработки на отказ) — 35000 час.
- Рентгеновское излучение менее 0.5 мР/ч.

В последнее время появились новые модели ВМ, в названиях которых включены индексы LR и GR. Индекс LR обозначает пониженное излучение переменного магнитного и электрического поля (Low Radiation), например, монохромный монитор типа VDU LRV фирмы "ABECO" имеет следующие характеристики по излучающим полям:

- Магнитное поле на удалении 30 см — менее 20 мТл/с.
- Электростатическое поле на удалении 30 см — менее +2кВ/м.

Аналогичные излучения для обычного цветного телевизора более чем в 10 раз превышают указанные величины. Для цветных ВМ электромагнитные и электростатические поля выше, чем у монохромных, из-за более высокого ускоряющего напряжения и большей мощности в отклоняющей системе ЭЛТ, но для моделей LR уменьшение излучений достигается за счет специальных добавок в стекло экрана и покрытий, препятствующих накоплению зарядов, а также специальной конструкции катушек отклоняющей системы ЭЛТ.

Индекс GR относится к теме движения "зеленых" (GreenPeace) и означает возможность переключения ВМ в режим экономии питающей энергии в случае его временного неиспользования, например, если он включен, а компьютер выключен или длительное время не используется.

Необходимо помнить, что для поддержания характеристик ВМ на должном уровне необходимо соблюдение соответствующих требований по установке и эксплуатации, которые иногда приводятся в руководстве пользователя. Некоторые требования и рекомендации важны для увеличения срока службы ВМ, поэтому они приводятся ниже:

- Для продолжительной работы ВМ температура внутри его корпуса не должна быть выше 50°С, поэтому, если ВМ устанавливается в тесном пространстве, должно быть предусмотрено пространство для доступа воздуха к нему или надо применять вентилятор.
- Нельзя устанавливать ВМ вблизи трансформаторов, вентиляторов и других излучающих магнитное поле устройств. Переменные магнитные поля приводят к "плаванию" изображения, а постоянные — к искажениям растра и цветопередачи. Если все-таки необходимо расположить ВМ рядом с трансформатором, то необходимо последний экранировать или оборудовать короткозамкнутым витком. Магнитные поля величиной более 0.01 Гс уже заметны на экране.
- Для уменьшения вибрации на месте установки ВМ необходимо пользоваться антивибрационной подставкой.
- Хотя ВМ сохраняет работоспособность при влажности в диапазоне 10 — 90%, лучше эксплуатировать его при значениях 30 — 70%, так как повышенная влажность приводит к уменьшению срока службы из-за окисления контактов разъемов и потенциометров.
- Хотя ЭЛТ в ВМ дает возможность получения высококонтрастного изображения, однако, следует избегать попадания прямого света на экран, чтобы избежать появления отсветов и бликов с экрана. При интенсивном освещении или появлении бликов глаз человека адаптируется к общей

освещенности и относительная яркость экрана для глаза уменьшается, что приводит к желанию увеличить контрастность на ВМ, а работа ЭЛТ в предельных режимах может служить причиной уменьшения ее срока службы.

❍ Присутствие электростатических полей в ВМ вызывает притягивание пыли, поэтому должно быть предусмотрено, по возможности, ее отсутствие в месте установки.

❍ Напряжение питающей сети должно быть в пределах, указанных в спецификации, но лучше не выходить за пределы 10% от указанного, тогда срок службы ВМ будет больше.

❍ Присутствие грязи на экране ухудшает антибликовые свойства его поверхности, нарушает контрастность изображения и ухудшает его фокусировку, поэтому нельзя трогать поверхность экрана пальцами.

❍ ЭЛТ является источником слабого рентгеновского излучения. Величина этого излучения зависит от ускоряющего напряжения на ЭЛТ, которое определяется схемой, поэтому при ремонте следует заменять детали только на указанные в схеме, чтобы излучение не превысило нормального значения. По этой причине после ремонта рекомендуется контрольное измерение ускоряющего напряжения.

❍ Подключение ВМ должно производиться специальными кабелями для предотвращения излучения радиопомех. Обычно, это несколько коаксиальных кабелей с нормированным волновым сопротивлением, заключенных в общую экранирующую оплетку (двойной экран), соединенную с корпусом.

Ремонт мониторов

Предосторожности при проведении ремонтных работ

Ремонт видеомониторов (в дальнейшем ВМ) представляет собой достаточно сложный процесс, имеющий свои специфические особенности, но при его проведении, как и при любой другой работе, следует обязательно придерживаться правил техники безопасности. Общие положения техники безопасности по работе с электроустановками подробно описаны во многих изданиях, поэтому мы остановимся только на моментах, относящихся к нашему предмету — ВМ.

ВМ — это изделие, в конструкции которого присутствует деликатная деталь большого размера из стекла — ЭЛТ. Это обстоятельство требует от работающего повышенной осторожности на всех этапах ремонта и транспортировки ВМ. Следует избегать резких ударов как в области горловины ЭЛТ, так и по ее экрану. Самое чувствительное место ЭЛТ — это горловина, где устанавливается обычно панель с видеоусилителями. Неосторожное снятие этой панели или боковой удар по ней может привести к потере вакуума в ЭЛТ. Это не опасно для работающего, но приводит к необходимости замены ЭЛТ. Повреждение экрана при ударе может привести к образованию множества мелких осколков стекла, которые представляют опасность для работающего. Кроме того, следует оберегать поверхность экрана от царапин, которые возникают от ее контакта с твердыми предметами или, например, песчинкой при неправильной транспортировке и проведении работ. Такие царапины будут сильно мешать пользователю ВМ, а их устранение практически невозможно, так как не удается восстановить антибликовое покрытие поверхности экрана.

Особое внимание следует обратить на наличие в ВМ высоких напряжений, которые представляют опасность для работающего, естественно, надо избегать с ними контакта. С этими напряжениями Вы можете столкнуться в блоке питания ВМ, где их величина составляет 220 В переменного напряжения, 350 В постоянного и до 600 В импульсного, а также в блоке строчной развертки и на ЭЛТ — 6 кВ и 25 кВ. Вследствие относительно большой емкости ускоряющего электрода ЭЛТ и весьма высокого напряжения на нем энергия заряда оказывается значительной и долго сохраняется. При воздействии высокого напряжения, как правило, через металлический инструмент на руки работающего, происходят самопроизвольные сокращения мышц, что приводит к резким движениям рук. Следствием этого могут быть замыкания на плате ВМ или механические повреждения, а для работающего последствия могут быть более серьезные, вплоть до электрического шока. Следует отметить, что столкнуться с высокими напряжениями работающий может и при отключенном питании ВМ. Это объясняется удерживанием напряжения на электролитических конденсаторах большой емкости и сохранением заряда на ЭЛТ. Обычно конденсаторы в блоке питания разряжаются в течение нескольких секунд, конденсаторы в цепи питания строчной развертки требуют принудительного разряда, что осуществляется путем подключения к ним резистора 500-1000 Ом. Заряд высокого напряжения на ЭЛТ может сохраняться часами, поэтому перед снятием высоковольтного провода или печатной платы с ЭЛТ необходимо ее разрядить. Это выполняется с помощью тонкой длинной отвертки с хорошо изолированной ручкой и проводом с двумя “крокодилами” на концах. Один “крокодил” подключается к металлической проволоке, натянутой на обратной стороне ЭЛТ и соединенной с ОВ, другой — к отвертке. Острие отвертки подводится к защитному колпачку высоковольтного провода, подводится под него и вдвигается до образования контакта с выводом. При этом слышен щелчок разряда. Контакт надо удерживать несколько секунд до полного разряда, а через минуту необходимо эту операцию повторить для уверенности в полном разряде.

Вышесказанное предусматривает выполнение еще одного положения правил техники безопасности — рабочее место должно быть организовано должным образом, а именно: стол должен быть просторным для возможно удобного расположения ВМ, измерительных приборов и инструмента. Должны быть предусмотрены подставки для фиксации ВМ в различных положениях, обеспечивающих удобный доступ для контроля и замены деталей.

Такие меры помогут избежать возможных механических повреждений ЭЛТ и плат ВМ в ходе ремонтных работ.

Причины возникновения неисправностей в ВМ

Неисправности в ВМ возникают, как и в других изделиях электронной техники по следующим причинам:

1. Некачественное изготовление

Повышенный спрос на импортную компьютерную технику в нашей стране, наблюдающийся в последние 7 — 10 лет, с одной стороны, и недостаток отечественной продукции в этой области — с другой обусловили приток к пользователю огромного числа компьютеров и комплектующих изделий многочисленных производителей из других стран. Многие из этих производителей "выросли" исключительно на поставках в нашу страну. Заботясь, в первую очередь, об экономических аспектах, они не всегда должное внимание уделяют соблюдению технологии производства и, соответственно, качеству продукции. Используя передовую схемотехнику и современную элементную базу, зачастую заимствованную от именитых фирм, эти производители выпускают ВМ, и по внешнему виду, и по качеству работы мало отличающиеся от продукции известных фирм, но надежность этих ВМ часто доставляет неприятности пользователю.

Следствием некачественного изготовления являются, как правило, нарушения технологии пайки, сборки, недоработки на стадии проектирования, применение некачественных элементов или некорректная замена элементов на аналоги (в процессе комплектации). Неисправности по этим причинам проявляются обычно в первые месяцы эксплуатации. Доля таких ВМ из всех поступивших в ремонт достаточно велика и достигает 30%.

2. Нарушение правил эксплуатации ВМ

ВМ поступает к пользователю в большинстве случаев в комплекте с компьютером. При установке комплекса на рабочем столе и при первом включении его, как правило, пользователь обращает основное внимание на его удобное расположение и торопится ознакомиться с его возможностями и программным обеспечением, часто забывая хотя бы заглянуть в технические описания, где всегда имеются рекомендации по использованию ВМ.

Следствием такой спешки может быть неправильная установка ВМ, т.е. близкое расположение от нагревательных приборов, забыли установить подставку, имеющуюся в комплекте ВМ. Это все может нарушить нормальный тепловой режим ВМ, что приведет к снижению его надежности и впоследствии к возникновению неисправностей. Необходимо также соблюдать правила подключения ВМ к цепям питания. Все подсоединения сигнальных кабелей и разъема питания должны производиться при отключенном питании и положениях выключателей на ВМ и компьютере "ВЫКЛ". Желательно иметь соединительные кабели с проводом "земля", которые через розетки электросети соединяют земли ВМ и компьютера. Отклонения от этих правил также может быть причиной неисправности ВМ.

Часто причиной неисправности ВМ бывает подключение к некачественной сети электропитания т.е. использование розеток с плохим контактом, так как многие ВМ не выдерживают последовательного пропадания и появления вновь напряжения питания в сети с интервалом 0.5 — 1 сек. К этой категории можно также отнести неисправности из-за механических повреждений по вине пользователя.

3. Естественное старение электронных компонентов

Эта причина является общей для всех изделий электронной техники, работающих в условиях, соответствующих проектным (указанных в технической спецификации). Старению подвергаются печатные платы и припой, особенно в местах повышенной температуры. Каждый используемый элемент имеет свою определенную надежность (или среднее время наработки на отказ). Для ВМ в целом также имеется такой параметр, однако, он не всегда приводится в спецификации. Как правило, время наработки на отказ для ВМ составляет более 10000 часов, что соответствует 3-5 годам работы.

4. Ремонт неквалифицированным персоналом

Имеется еще одна причина возникновения неисправностей в ВМ — это неграмотно выполненный ремонт, когда в процессе ремонта неквалифицированным персоналом производится замена элементов путем подбора аналогов или вводятся изменения в принципиальную схему. Некорректно выполненная работа может привести в дальнейшем к дополнительным неисправностям в ВМ, что сильно затруднит его окончательный ремонт.

Общие принципы ремонта ВМ

Главной целью ремонта любого аппарата является возврат его пользователю в рабочем состоянии по возможности без ухудшения его характеристик, желательно с гарантией его достаточ-

но продолжительной дальнейшей работоспособности. Достичь этой цели можно, только ответив на следующие вопросы:

❐ Была ли однозначно установлена причина возникновения неисправности?

❐ Эта причина устранена квалифицированной заменой элементов (желательно на соответствующие схеме)?

❐ Проведен ли анализ по принципиальной схеме на предмет: могла ли эта неисправность повлечь за собой другие?

Важность этих вопросов заключается в том, что без ответа на них Вы не можете гарантировать дальнейшую работу ВМ. Например, не определив первопричину отказа ВМ, Вы можете, заменив множество деталей и проведя трудоемкие работы, при первом же включении ВМ получить результат, аналогичный исходному состоянию ВМ до ремонта. Чтобы Ваша работа имела положительный результат, следует придерживаться следующего порядка работы:

1. До начала работ необходимо, в первую очередь, убедиться, что именно ВМ имеет дефект, а не видеоплата в компьютере. Это легко сделать, подключив ВМ к заведомо работающему компьютеру. Полезно выяснить историю ВМ, т.е. были ли до данного отказа нарушения в нормальной работе ВМ и их характер, имеется ли техническая документация, включая принципиальные схемы. Это в дальнейшем облегчит работу, анализ неисправностей и поможет в установлении причины отказа.

2. Вскрытие ВМ и оценка его состояния помогают выяснить примерный срок службы ВМ, правильность условий эксплуатации. В случае сильной внутренней загрязненности необходимо провести чистку от пыли всех плат и частей конструкции, так как пыль создает теплоизолирующую прослойку и нарушает нормальный тепловой режим работы деталей. Кроме того, в загрязненных местах, где присутствует высокое напряжение, создаются условия для электрического пробоя. Следует отметить, что при внимательном осмотре внешнего вида деталей на плате часто сразу определяются дефектные элементы. При осмотре особое внимание надо обратить на силовые и высоковольтные элементы, к которым относятся: ТДКС, трансформатор блока питания, диоды, мощные транзисторы, электролитические конденсаторы и конденсаторы в узле строчной развертки. Осмотр обратной стороны печатной платы позволяет оценить качество пайки, при этом также возможно быстрое обнаружение дефекта. В первую очередь, следует обратить внимание на пайку в точках подключения массивных деталей, таких как трансформаторы, транзисторы на радиаторах, диоды. В этих точках на прочность пайки сильно влияют тепловые и механические напряжения. Характерным признаком дефекта пайки является появление трещин или серого ободка вокруг вывода, хорошо заметного на фоне блестящего припоя. Такие точки подлежат обязательной пропайке, в процессе которой может выявиться дефект от плохого залуживания выводов детали, что проявляется в стекании припоя с вывода. При осмотре обратной стороны платы также хорошо заметны зоны расположения деталей, работающих при повышенной температуре. Эти зоны отличаются заметным потемнением материала платы.

3. Привести ВМ в такое состояние, чтобы его можно было включить, а при необходимости и отремонтировать внутренний блок питания. При этом следует проверить, нет ли короткого замыкания на выходах источника и исключить помехи в его работе. Если помеха работе источнику питания находилась в узле строчной развертки, то необходимо отключить его питание. Для этого полезно восстановить принципиальную схему питания выходного каскада строчной развертки, найти обычно имеющуюся на плате перемычку (как правило, в цепи подачи питания к ТДКС) и разъединить ее. Далее следует провести ремонт узла строчной развертки в порядке, описанном в соответствующем разделе. На этом этапе полезно сделать контрольный замер выходных напряжений блока питания, в первую очередь, напряжения накала ЭЛТ, чтобы не повредить ее. Подробно ремонт блока питания будет описан ниже.

4. Определение неисправного узла. Когда ВМ включается, но имеются нарушения в его работе, появляется возможность провести первичную диагностику. Целью данного этапа является определение узлов ВМ, в которых возможны неисправности, при условии, что блок питания проверен и узел строчной развертки в целом работает. Тогда остаются непроверенными следующие узлы:

❍ Кадровая развертка.

❍ Узлы обработки видеосигналов.

❍ Схемы управления режимами.

❍ Схемы защиты.

На этом этапе надо попытаться получить растр на экране ВМ. Возможно, в момент включения не будет свечения экрана из-за отсутствия сигнала от компьютера или изменений в настройках. Проще всего тогда можно увеличить напряжение G2 от ТДКС, вращая нижнюю ручку на нем до появления свечения. Если не удается получить свечение экрана, тогда проверяются напряжения на выводах ЭЛТ и наличие высокого напряжения. Далее по внешним признакам, а при необходимости по результатам контрольных измерений делают вывод о неисправном узле.

5. Диагностика неисправных узлов.

На данном этапе возникает необходимость в принципиальных схемах и информации по отдельным компонентам. Их наличие дает возможность быстро проследить прохождение сигналов и представить их ориентировочные уровни на выводах микросхем и транзисторов. При отсутствии схем следует ознакомиться с описанием соответствующего узла в данной книге и выбрать наиболее близкий к Вашему ВМ вариант, т.е. схему узла с аналогичными деталями (микросхемами). Если в принципиальной схеме и Вашем ВМ имеются расхождения, следует нарисовать необходимый фрагмент схемы узла с печатной платы. Далее, пользуясь всей имеющейся информацией, осциллографом контролируют сигналы (обычно на выводах микросхем и транзисторов) и делают заключение о возможных неисправных элементах. Одновременно с описанными действиями полезно еще раз внимательно осмотреть печатный монтаж в районе подозрительного узла для выявления возможных дефектов, пропущенных при осмотре ранее.

6. Замена дефектных деталей.

Производить замену деталей желательно на соответствующие схеме, однако, не всегда это представляется возможным. В этом случае необходимо, пользуясь справочной литературой, корректно подобрать аналоги. Чаще всего сложности возникают с подбором транзисторов, особенно средней и большой мощности. В большинстве случаев в подборе достаточно руководствоваться их предельными параметрами. Более осторожно надо относиться к подбору полевых транзисторов и транзисторов для выходных каскадов строчной развертки, так как для них важны также временные параметры, которые не всегда указываются даже в справочной литературе. Подробней информацию о замене деталей Вы найдете в описании конкретных узлов. Далее производится замена детали, после чего контролируется качество пайки и отсутствие короткого замыкания между точками пайки. В случае замены микросхем может потребоваться удаление остатков флюса, которые мешают осмотру места пайки. После замены дефектных деталей следует повторить пункт 5, чтобы убедиться в работоспособности узла, который подвергался ремонту, а также в отсутствии других неисправностей.

7. Анализ возможных причин неисправностей производится после завершения основных ремонтных работ на основании всей информации, полученной во время работы. Цель анализа — выявить основную причину отказа и сделать вывод о возможных отказах ВМ при дальнейшем его использовании. Например, если поломка произошла из-за нарушений условий эксплуатации, следует предупредить пользователя об их соблюдении. Если отказ в результате естественного старения, можно заменить другие детали из серии отказавших. Такими деталями могут оказаться диоды, стабилитроны, маломощные транзисторы, электролитические конденсаторы.

8. Окончательная диагностика, настройка и тестирование производятся в комплексе с компьютером. С момента включения ВМ контролируют нагрев радиатора транзистора выходного каскада строчной развертки — он не должен быть чрезмерным в течение первых 15 мин. Таким же образом следят за ключевым транзистором блока питания и другими греющимися деталями. Установившийся режим наступает лишь через час после включения. В это время контролируют выходные напряжения блока питания, величину импульсного напряжения на коллекторе транзистора выходного каскада строчной развертки осциллографом (оно не должно превышать 1500 В), высокое напряжение на ЭЛТ — высоковольтным щупом (24 — 25 кВ). Следует отметить, что каждое отклонение от нормальных значений измеренных величин должно быть проанализировано на предмет возможной неисправности. По истечении 1 часа работы ВМ можно приступать к настройкам. На компьютере выбирают сервисную программу, которая, как правило, поставляется с видеокартой. Эта программа позволяет переключать режимы работы ВМ. Выбирают базовый режим (для ВМ типа SVGA это текстовый режим с разрешением 640 X 480 точек) и проверяют яркость свечения экрана и качество фокусировки. Далее выбирают графический режим и выводят на экран цветовую таблицу. Устанавливают регулятор яркости на передней панели ВМ в среднее положение и еще раз контролируют свечение экрана — все цвета таблицы должны быть нормально различимы, если нет, то подстраивают ускоряющее напряжение G2 на ТДКС до получения нужного результата. Одновременно следят за качеством фокусировки и при необходимости корректируют его другой ручкой настройки на ТДКС. Качество фокусировки оценивается по заметности

отдельных линий строк. Для ВМ с ЭЛТ, обеспечивающей пятно луча 0.34 — 0.39 мм, фокусировку лучше настраивать по тексту в центре экрана (белые буквы на черном фоне). Далее проверяют работу регулятора яркости на передней панели, при этом не должно быть заметно линий обратного хода строк, а при установке на максимум не должна быть заметна расфокусировка. По завершении настройки фокусировки и яркости производят регулировку оконечных видеоусилителей, контролируя правильность цветопередачи по цветовой таблице. Регулировка должна обеспечить баланс белого цвета во всех градациях яркости, что достигается установкой подстроечных резисторов на плате оконечных видеоусилителей. За настройку каждого луча отвечают два резистора (они обычно подписаны BIAS и GAIN). При минимальной яркости следует настраивать резистор BIAS, при максимальной — GAIN.

Следующим шагом является проверка корректного переключения режимов ВМ, для чего с компьютера выбирают последовательно режимы и в каждом контролируют размеры растра, его положение на экране, геометрию и синхронизацию частоты строк. Детектирование режимов производится в узле управления ВМ, где вырабатываются сигналы, управляющие узлами кадровой и строчной развертки. Для относительно простых ВМ, имеющих два режима VGA, настройка производится двумя группами подстроечных резисторов:

- HOLD-1, HOLD-2 — подстройка строчной синхронизации.
- PHASE-1, PHASE-2 — подстройка горизонтального положения.
- VSIZE-1, VSIZE-2 — установка размера растра по вертикали.

Для более сложных ВМ детектирование режимов производится с помощью дискриминатора строчной частоты, имеющего один или два подстроечных резистора. Если они не подписаны на плате и нет принципиальных схем, то определить их и правильно настроить можно только методом проб. Базовый размер по горизонтали во многих ВМ устанавливается с помощью изменения питающего напряжения выходной каскад строчной развертки, а в другом режиме корректируется настройкой одной из катушек размера строк. В этом случае следует проявлять особую осторожность и следить, чтобы другие напряжения от блока питания не превысили своих нормальных значений. Последней настройкой ВМ является коррекция искажений растра типа "подушка", для чего используется подстроечный резистор с обозначением "PIN". Эту регулировку производят для установки вертикали растра по его боковым краям, она является весьма субъективной и зависит от кривизны поверхности экрана и угла обзора. Не следует при этом добиваться точной настройки во всех режимах работы ВМ, так как часто это не предусмотрено конструкцией. Надо отметить, что в случае невозможности какой-либо регулировки, возможна неисправность узла управления или исполнительных элементов в других узлах. В таком случае необходимо произвести их ремонт и повторить настройку ВМ.

8. В качестве окончательной проверки ВМ после ремонта рекомендуется провести так называемый "тепловой прогон", для чего полностью подготовленный к работе с закрепленной задней крышкой и установленный на подставку ВМ включается вместе с компьютером на достаточно продолжительное время (не менее 2-х часов). В течение этого времени температура всех компонентов достигает установившегося значения, т.е. моделируются реальные условия работы ВМ.

Рекомендации по работе

Рекомендуемый порядок снятия задней крышки

Перед вскрытием ВМ следует провести внешний осмотр корпуса, имеются ли на нем трещины, есть следы ударов и т.д. Далее следует осмотреть места крепления задней крышки и определить способ ее крепления. Обычно задняя крышка монитора имеет крепления для подставки, которая снимается вместе с крышкой, но встречается и крепление подставки на основную конструкцию, несущую плату электроники и ЭЛТ. Второй вариант менее удобен для дальнейшего ремонта, так как подставка закрывает доступ к элементам платы. Крепление задней крышки, как правило, производится с помощью 4-х винтов-саморезов, но встречаются случаи с применением дополнительных винтов и защелок, сформированных при литье крышки. Для снятия крышки монитор поворачивается со всеми предосторожностями экраном вниз и ставится в таком положении с использованием подставки для исключения касания экрана о стол. Далее откручиваются основные винты и крышка снимается. При этом через отверстия вытягиваются с осторожностью, чтобы крышка не сорвалась из рук и не повредила горловину ЭЛТ. Если крышка все-таки не освобождается, необходимо, покачивая ее, определить места, где имеются препятствия (дополнительные винты или защелки) и последовательно освободить все крепления.

Чистка ВМ

Полную чистку ВМ можно провести только при снятии основной платы, блока питания и т.д., поэтому она производится только в случае очень сильной загрязненности ВМ. Частичная чистка включает в себя удаление пыли с электронных плат, очистку радиаторов, высоковольтных проводов и отмывание пластиковых поверхностей. Удаление пыли производится с помощью мягкой кисти подходящего размера с длинным ворсом. Отделившаяся от деталей и платы пыль собирается пылесосом, наконечник шланга которого подводится близко к кисти. Очистка радиаторов после удаления пыли проводится с помощью куска сухой мягкой ткани, пинцета и тонкой отвертки. Высоковольтные провода и защитный резиновый колпак контакта подключения к ЭЛТ протираются влажной тканью. Пластиковые детали в процессе длительной эксплуатации ВМ обычно сильно накапливают грязь не только с наружной стороны корпуса, но и внутренней. Эта грязь представляет смесь очень мелких частичек пыли и других компонентов, присутствующих в окружающем ВМ пространстве. Под действием электростатических полей, присутствующих вокруг ЭЛТ, эти частицы "въедаются" в поверхность пластика и создают трудноудалимую пленку. Обычно для изготовления корпуса ВМ используется светлый пластик, поэтому грязь сильно портит внешний вид ВМ. При очистке пластиковых поверхностей нельзя применять органические растворители, например, ацетон, этиловый спирт и др., так как они могут растворять поверхностный слой пластика и нарушать его полировку, что в дальнейшем приведет к потере внешнего вида ВМ. Для очистки пластиковых деталей лучше всего применять мыло или стиральный порошок. Детали, которые легко отделяются от конструкции ВМ, просто моются губкой или тряпкой мыльным раствором, промываются чистой водой и вытираются сухой тряпкой. Для отмывания деталей вокруг экрана ЭЛТ следует применять намыленную и хорошо отжатую тряпку, чтобы избежать протекания остатков воды внутрь корпуса. После этого влажной тряпкой удаляют остатки мыла и поверхность протирают насухо.

Приемы пайки

Пайка это важный процесс в ходе ремонтных работ, ее качество во многом определяет и результат ремонта, поэтому следует уделить особое внимание применяемому инструменту и материалам. Качество пайки обеспечивается достаточно высокой температурой, создаваемой жалом паяльника в точке пайки, типом применяемого припоя и флюса. Для пайки в электронных устройствах применяется, как правило, свинцово-оловянные припои с температурой плавления 230 — 280°С, поэтому температура жала паяльника должна быть более 300°С. Однако, температура нагрева контактной площадки в месте пайки не должна быть чрезмерной, чтобы исключить перегрев электронных деталей и не допустить отслаивания фольги от материала платы. По опыту работы рекомендуется применять паяльники с постоянной (термостатированной) температурой жала 360 — 380°С. Мощность паяльника не играет существенной роли кроме случаев пайки массивных элементов, когда начинает сказываться теплоемкость жала, обычно она составляет 40 — 60 Вт. В качестве дополнительных требований к паяльнику следует отметить гарантированную изоляцию жала от питающей сети и наличие контакта, для подключения корпуса паяльника к заземлению. Это обеспечивает безопасность применения паяльника при пайке элементов, чувствительных к статическому электричеству. Всем этим требованиям удовлетворяют паяльники производства фирм "ERSA" и "WELLER". В качестве припоя рекомендуется применять проволоку диаметром 1 мм с каналом, заполненным канифольным флюсом, предпочтительно иностранного производства, так как импортные припои имеют более сложный состав, обеспечивающий наилучшее качество пайки. Применение активных флюсов допустимо только в исключительных случаях с обязательным удалением его остатков с места пайки.

Поиск "мерцающих" неисправностей

К "мерцающим" неисправностям можно отнести такие, которые проявляются относительно редко, т.е. ВМ работает во всех режимах нормально, но 2 — 3 раза в день наблюдается либо самопроизвольное его выключение, либо пропадание растра или нарушение синхронизации. Сложность диагностики в этих случаях заключается в том, что невозможно искать неисправность обычным путем, т.е. контрольными измерениями в схеме из-за того, что не фиксируется это состояние. В большинстве случаев причинами возникновения таких неисправностей являются дефекты пайки, особенно в местах запайки проводов, контакты в разъемах, нарушения проводников печатной платы (микротрещины). Поиск таких дефектов производится путем воздействия на подозрительные элементы механическим способом, например, шевелением проводов и разъемов, деформацией печатной платы или тепловым способом. Такие приемы проводятся при включенном ВМ и непрерывном контроле реакции на действие по картинке на экране, поэтому надо быть очень внимательным и осторожным. Тепловой способ эффективен при обнаружении и локализации мест

имеющих дефекты печатной платы, а также может определить неисправные микросхемы и транзисторы. Для этих целей применяется аэрозольные баллончики с охлаждающим средством (COMPONENT COOLER, COLD SPRAY). Наконечник баллончика снабжается тонкой трубкой, позволяющей направить струю охлаждающего газа непосредственно на деталь или участок печатной платы. Быстрое охлаждение приводит к тепловым деформациям и немедленному проявлению дефекта. Таким образом, можно определить участок печатной платы, содержащий микротрещину, размером 2х2 см.

Необходимый инструмент и оборудование

Инструмент

Процесс ремонта ВМ предполагает использование минимального набора инструмента для разборки, замены электронных компонентов, устранения дефектов печатной платы. В такой набор входят различные отвертки, гаечные ключи, бокорезы, плоскогубцы, принадлежности для пайки. Современные ВМ имеют конструкцию, содержащую минимальное количество крепежных деталей. Как правило, для разборки и сборки ВМ достаточно одной отвертки с крестовым наконечником, но для других операций, например, настройки, замены транзисторов и т.д. могут понадобиться и другие инструменты. В рекомендуемый набор отверток должны входить две (крестовая и прямая) длиной 350 — 400 мм и диаметром 5 мм, две — длиной 150 мм и диаметром 3 мм, а также маленькие (диаметром 2 — 2.5 мм) для настройки миниатюрных подстроечных резисторов. Для исключения случайных замыканий на плате отвертки для настройки желательно изолировать трубкой, оставив незакрытым только самый конец. Все отвертки, особенно силовые, должны иметь хорошую заточку, чтобы не портить шлицы на винтах. Полезно иметь набор торцевых ключей с удлинителями, это может особенно помочь при ремонте ВМ старых конструкций или отечественных. Для обрезки и формовки выводов деталей необходимо использовать бокорезы и малые плоскогубцы (длинногубцы) с прямыми и изогнутыми концами. Принадлежности для пайки в основном были описаны выше, но следует в комплект инструмента включить также вакуумный отсос для удаления остатков припоя при выпаивании транзисторов и микросхем из платы. В необходимый для ремонта ВМ комплект рекомендуется включить еще защитные очки, которые необходимо использовать при первых включениях ВМ после ремонта, когда нет уверенности в нормальных режимах работы отдельных деталей. Например, при пробое ключевого транзистора блока питания может треснуть его пластиковый корпус и осколки попасть в глаза. Следует предусмотреть также средства для детального просмотра печатной платы и деталей, такие как лупы различного увеличения и, возможно, небольшой микроскоп с увеличением 20 — 40 раз.

Оборудование

В качестве основных контрольно-измерительных приборов при проведении ремонтных работ необходимо использовать тестер и осциллограф. Тестер (мультиметр) должен обеспечивать измерения постоянного напряжения в пределах до 1000 В, переменного напряжения до 750 В, постоянного тока до 1 А, а также измерение сопротивлений от 1 Ом до 1000 кОм. Точность измерений не должна быть хуже 2 — 3%, а входное сопротивление прибора — не менее 1 МОм. Таким требованиям удовлетворяют цифровые мультиметры как отечественного производства, например "Электроника ММЦ-01", так и многие импортные. В комплекте мультиметра необходимо иметь высоковольтный щуп для измерения напряжений до 30 кВ, так как контроль ускоряющего напряжения ЭЛТ в процессе ремонта обязателен во избежание повышенного рентгеновского излучения от ЭЛТ при напряжении более 25 кВ. Высоковольтный щуп не следует пытаться сделать самому, так как он должен быть выполнен из специальных резисторов с распределенным по длине сопротивлением, обеспечивать высокую точность и безопасность измерений. Осциллограф в процессе ремонта ВМ используется для наблюдения и контроля сигналов в узлах строчной, кадровой развертки, а также в блоке питания. Требования к осциллографу невысокие: полоса частот — до 10 МГц, времена развертки — от 100 нс/дел до 0.1 с/дел, чувствительность для измерения напряжений от 10 мВ до 100 В. Хорошо зарекомендовал себя в работе цифровой запоминающий осциллограф типа С8-19, который имеет компактное исполнение из-за применения жидкокристаллического экрана. Кроме того, наличие памяти позволяет анализировать форму сигналов на экране после выключения ВМ. В комплекте с осциллографом необходимо иметь кабели с удобными наконечниками для подключения к схеме и делитель напряжения 1:10. Осциллограф С8-19 имеет входной переключатель чувствительности до 50 В/дел, что с внешним делителем 1:10 позволяет контролировать сигналы размахом до 2 кВ и проверять импульсное напряжение на коллекторе строчного транзистора.

Характеристики и описание отдельных узлов

Источник питания

Источник питания (в дальнейшем сокращенно — ИП) является важным узлом ВМ, в котором из переменного напряжения питающей сети образуются все необходимые для его работы постоянные напряжения. В подавляющем большинстве моделей ВМ используются импульсные схемы ИП из-за их высоких энергетических показателей и стабильности. Требования к ИП ВМ предъявляются, как правило, такие же, как и для применения в других устройствах, а именно: высокий КПД, малый вес, высокая стабильность выходных напряжений и их малая пульсация, отсутствие излучения радиопомех, а также высокая надежность. Следствием этих требований является применение специально разработанных для использования в импульсных ИП элементов (ферритов, транзисторов, микросхем, диодов и конденсаторов) и технологий (компоновка элементов на плате, экранировка, подавление радиопомех). В ИП для ВМ используются схемы импульсных трансформаторных конвертеров с "прямым" включением диодов на выходе. Такая схема ИП приведена на рис. 2 слева, а справа показана форма токов и напряжений на ее элементах.

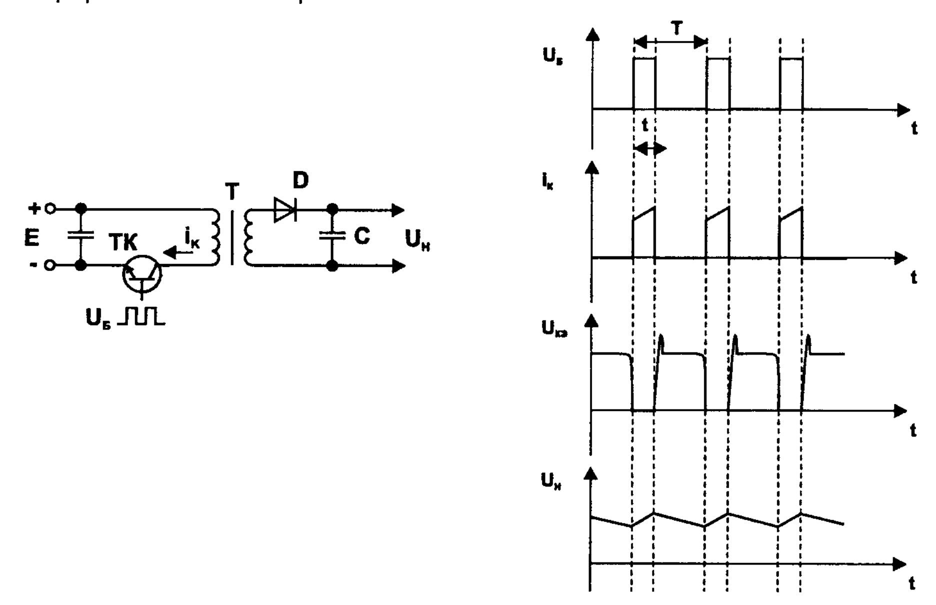


Рис. 2. Схема ИП с прямым включением диодов на выходе

Принцип работы этого ИП следующий: когда транзистор ТК находится в режиме насыщения (полностью открыт), энергия от выпрямителя напряжения сети поступает через трансформатор Т и диод D в нагрузку, одновременно заряжается конденсатор С, а когда транзистор закрыт, конденсатор отдает в нагрузку накопленную энергию. Напряжение на выходе такого источника не зависит от тока нагрузки и частоты переключения транзистора, но определяется коэффициентом трансформации обмоток и коэффициентом заполнения импульсов t/T, т.е. регулировка выходного напряжения или его стабилизация может осуществляться за счет широтно-импульсной модуляции (ШИМ) путем управления длительностью открытого состояния ключевого транзистора. Рабочая частота ИП составляет 15 — 80 кГц, она может быть также синхронизована с частотой строчной развертки ВМ для исключения образования продуктов "биения частот", которые приводят к искажениям растра и появлению на экране ряби или других нежелательных эффектов.

В ВМ ранних выпусков (80-е годы) типа CGA и EGA использовались схемы ИП преимущественно с применением биполярных транзисторов, а в более поздних (типа VGA и SVGA) чаще стали применяться схемы с полевыми транзисторами в качестве ключевого элемента. Полевые транзисторы, разработанные для применения в блоках питания, обеспечивают лучшие временные параметры, допускают работу ИП на самых высоких частотах и выдерживают более высокую рабочую температуру. Это приводит к уменьшению размеров ИП, что позволяет разместить его на единой с основной схемой плате и упростить общую конструкцию ВМ. Следует отметить, что высокая рабочая частота ИП предполагает также использование специальных выпрямительных диодов (диодов Шоттки), имеющих малое падение напряжения в прямом направлении, и электролитических конденсаторов с малыми потерями на этих частотах, допускающих работу при повышенных

температурах. Трансформаторы в ИП выполняются на сердечнике из феррита с зазором для уменьшения его намагниченности, а обмотки намотаны таким образом, чтобы обеспечить максимальную связь между ними.

При всем разнообразии существующих моделей ВМ, схемотехника их ИП сводится к единой блок-схеме с небольшими вариациями и дополнениями. Основные отличия состоят в используемой базовой схеме управления ключом, от которой зависят типы применяемых ключевых элементов (биполярные транзисторы или полевые) и способ регулирования выходных напряжений.

Ниже на рис. 3 приводится типичная блок-схема ИП.

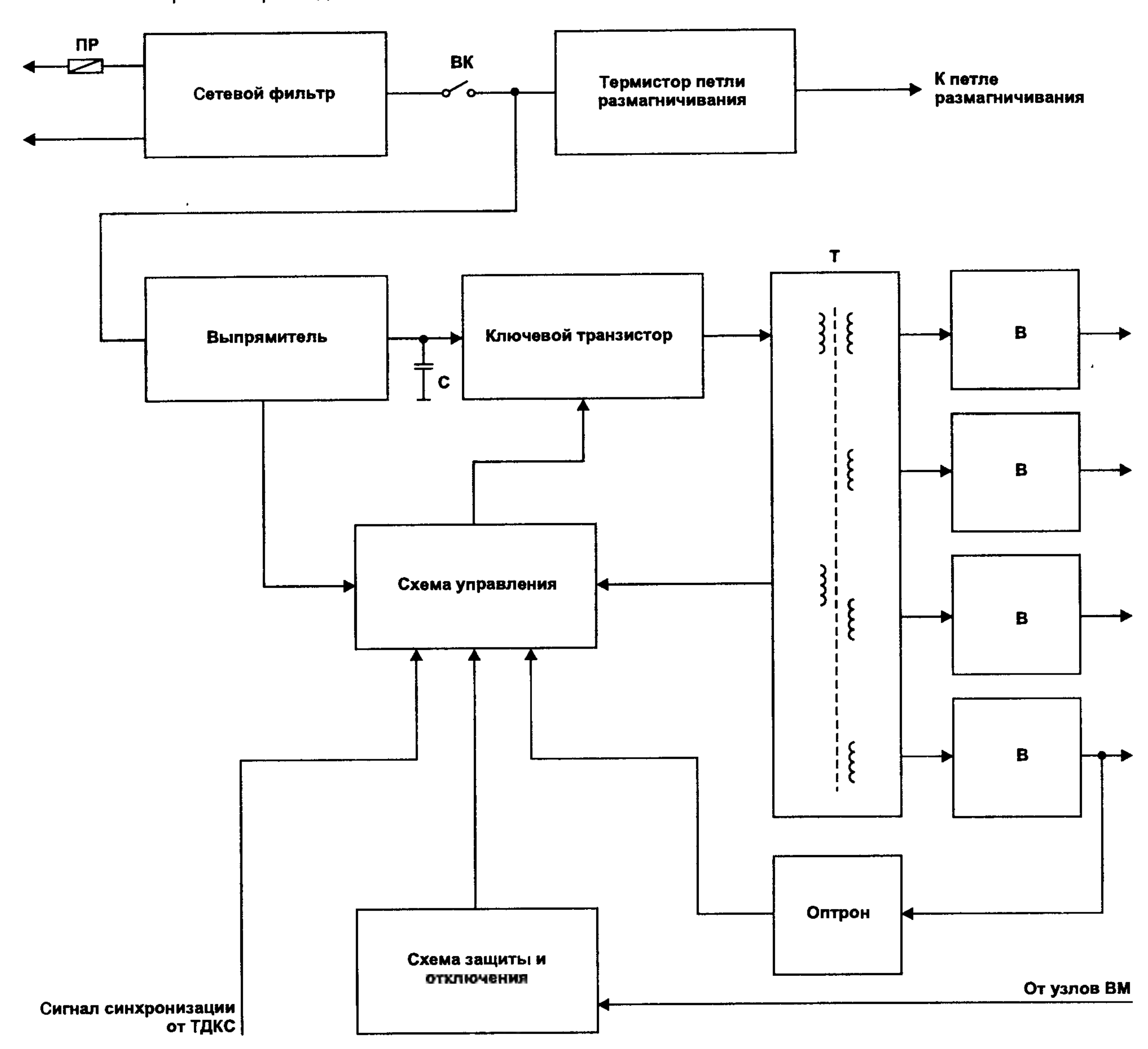


Рис. 3. Типичная блок-схема ИП

Переменное напряжение питающей сети поступает через предохранитель ПР и сетевой фильтр на выключатель ВК, установленный обычно на передней панели ВМ. С выключателя сетевое напряжение подводится через термистор к петле размагничивания ЭЛТ и выпрямителю, на выходе которого подключен электролитический конденсатор С. На этом конденсаторе получается (при напряжении питающей сети 220 В) постоянное напряжение величиной до 340 В. Для уменьшения стартового тока заряда этого конденсатора в цепь на входе выпрямительного моста иногда включают термистор, который в момент включения имеет сопротивление десятки Ом, а после его нагрева сопротивление падает до нескольких Ом. Это предохраняет диодный мост от чрезмерных перегрузок в момент включения ВМ. Постоянное напряжение от выпрямителя поступает на после

довательно соединенные первичную обмотку силового трансформатора и ключевой транзистор для создания импульсов тока в этой цепи. Схема управления ключом обеспечивает задание частоты следования импульсов и их длительности (ШИМ) для регулирования выходных напряжений ИП. Сигнал о величине выходного напряжения ИП может поступать на схему управления от вторичной обмотки или от одного из выходных выпрямителей В через элемент гальванической развязки, в качестве которого может использоваться оптрон или импульсный трансформатор. На схему управления ключом могут поступать также сигналы для синхронизации рабочей частоты ИП с частотой строчной развертки, схем защиты по аварийным перегрузкам и схем отключения ИП при отсутствии на входе импульсов синхронизации от компьютера. Выходные выпрямители, подключенные к вторичным обмоткам силового трансформатора, обеспечивают получение необходимых постоянных питающих напряжений для всех узлов ВМ.

Как правило ИП в ВМ вырабатывает следующие напряжения:

- 6.3 В — для накала ЭЛТ,
- 12 — 15 В — для питания схем управления,
- 24 — 60 В — для питания кадровой развертки,
- 70 — 170 В — для блока строчной развертки.

Все эти напряжения определяются соотношением витков в обмотках трансформатора, поэтому они жестко связаны между собой. При настройке ИП устанавливается величина одного из них, а другие могут незначительно отличаться от номиналов, указанных в схеме.

Рассмотрим более подробно наиболее типичные схемы ИП. На рис. 4 приведена схема входной части ИП.

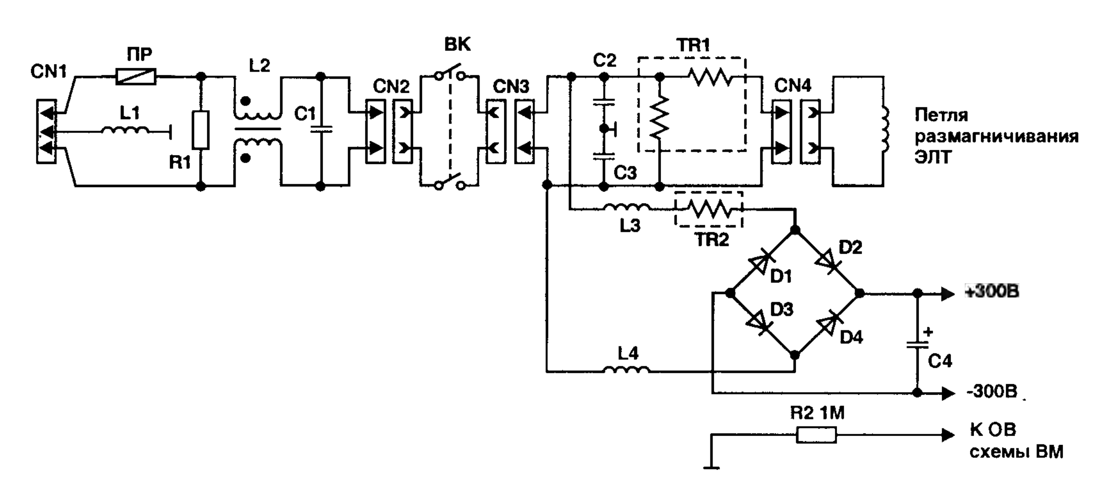


Рис. 4. Входная часть ИП

Сетевое напряжение с помощью кабеля подается на трехконтактный разъем CN1, в котором, кроме двух контактов для силовых линий однофазной сети, имеется контакт защитного заземления. Этот контакт обеспечивает электрическое соединение металлических деталей конструкции ВМ с линией заземления, общей для всех компонентов системы компьютера. На эту линию замыкается ток при электрическом пробое какой-либо детали на корпус при аварийной ситуации, и "стекают" образующиеся при работе ВМ электростатические заряды, не допуская образования высокого напряжения между схемами компонентов системы компьютера.

Для защиты от чрезмерного тока потребления от сети во входной цепи ИП включают плавкий предохранитель ПР на ток 2 — 3 А.

Сетевой фильтр предотвращает попадание высокочастотных импульсных токов, образующихся при работе ИП и имеющих широкий спектр частот, в питающую сеть. Фильтр образован индуктивностью L2 из двух хорошо изолированных обмоток на ферритовом сердечнике, конденсаторами C1, C2, C3 и дросселями L3, L4. Резистор R1 служит для разряда этих конденсаторов в обесточенном состоянии.

Сетевой выключатель ВК устанавливается обычно на передней панели ВМ, поэтому для удобства сборки он имеет длинные провода и подключается к схеме на плате ИП через разъемы CN2 и CN3.

Выпрямитель образован диодами D1 — D4, включенными по мостовой схеме, и электролитическим конденсатором C4 емкостью 220 мкФ с рабочим напряжением 400 В.

Термистор TR2 уменьшает бросок тока через диоды выпрямительного моста при заряде конденсатора C4 в момент включения ИП, иногда вместо него применяют проволочный резистор 2 — 5 Ом.

Схема наиболее простого ИП для ВМ типа EGA производства фирмы TANDON приведена на рис. 5.

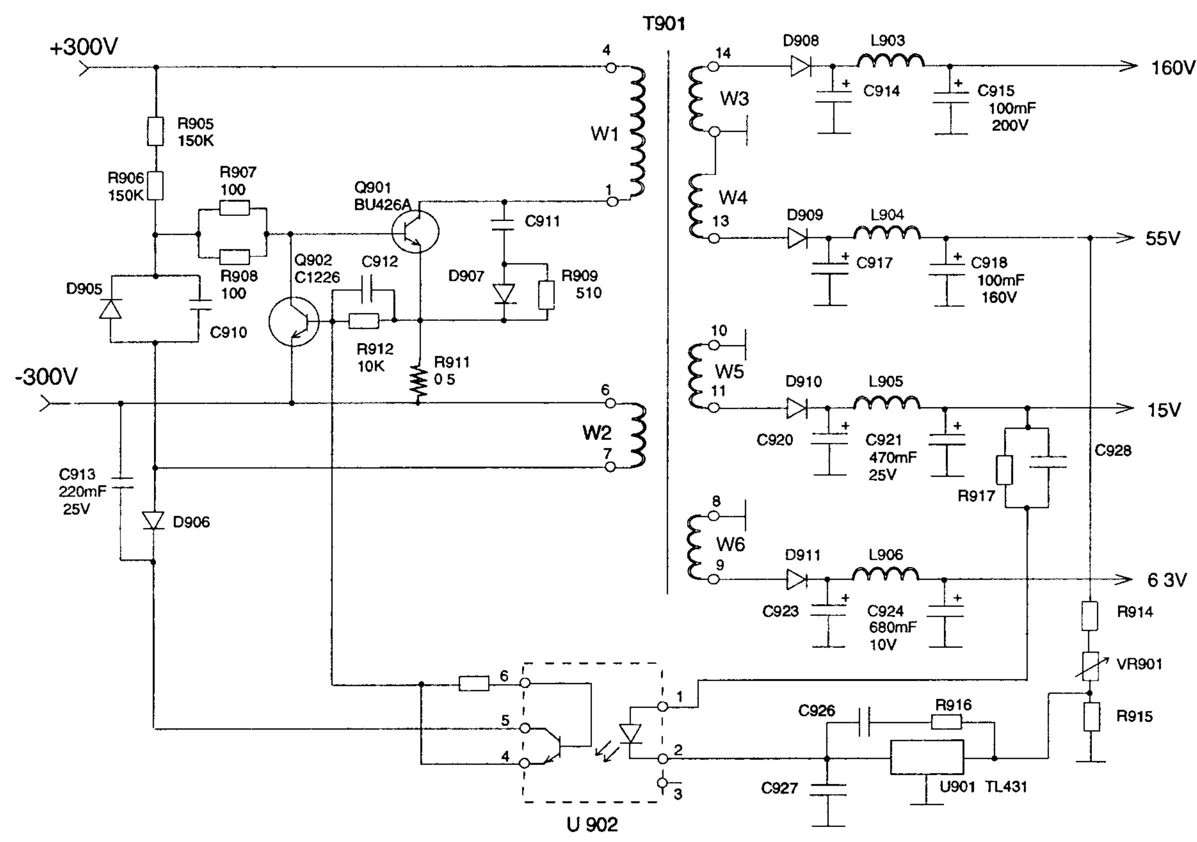


Рис. 5. Схема ИП для EGA монитора

Схема работает следующим образом. Напряжение +300 В от сетевого выпрямителя поступает через первичную обмотку W1 трансформатора T901 на коллектор ключевого транзистора Q901. С эмиттера Q901 через резистор R911 цепь замыкается на отрицательный вывод сетевого выпрямителя. От вспомогательной обмотки W2 сигнал положительной обратной связи поступает через элементы D905, C910, R907, R908 в базу транзистора Q901. Это есть не что иное как автогенераторная схема типа блокинг-генератор, работающая на частоте, определяемой параметрами трансформатора, емкостью C910 и резисторами R905 и R906 начального смещения рабочей точки транзистора Цепочка C911, D907, R909 служит для подавления выбросов напряжения в момент выключения транзистора и облегчает режим его работы.

Схема управления ИП включает в себя транзистор Q902, оптопару U902 и выпрямитель на D906 и C913. Регулирование и стабилизация выходных напряжений осуществляется уменьшением длительности открытого состояния транзистора Q901, путем замыкания его перехода Б—Э с помощью транзистора Q902. Момент выключения Q901 определяется достижением необходимого значения напряжения 55 В, которое через делитель R914, VR901 и R915 поступает на микросхему регулятора напряжения U901. При превышении заданного с помощью потенциометра VR901 напряжения ИС U901 открывается и начинает протекать ток через светодиод оптопары. Засветка фототранзистора оптопары U902 приводит к его открыванию и появлению тока в базе Q902, он открывается и выкпючает Q901. Транзистор Q902 используется также для ограничения среднего тока, протекающего через ключевой транзистор. Резистор R911 в цепи эмиттера ключевого транзистора Q901 является датчиком тока. Напряжение с него через цепочку R912, C912 поступает на базу Q902. При увеличении напряжения до величины, достаточной для его открывания, он выключает ключ Q902.

Следует отметить, что, несмотря на простоту описанной схемы, ремонт такого ИП иногда бывает затруднен отсутствием оригинального ключевого транзистора. Попытки применить вместо него транзистор для блоков строчной развертки не всегда приводят к желаемому результату из-за, как правило, низкого коэффициента передачи тока у последних, при этом либо происходит ненадежный запуск ИП или он вообще не запускается.

Схема ИП на рис. 6 по принципу работы не отличается от предыдущей, но имеет свои особенности.

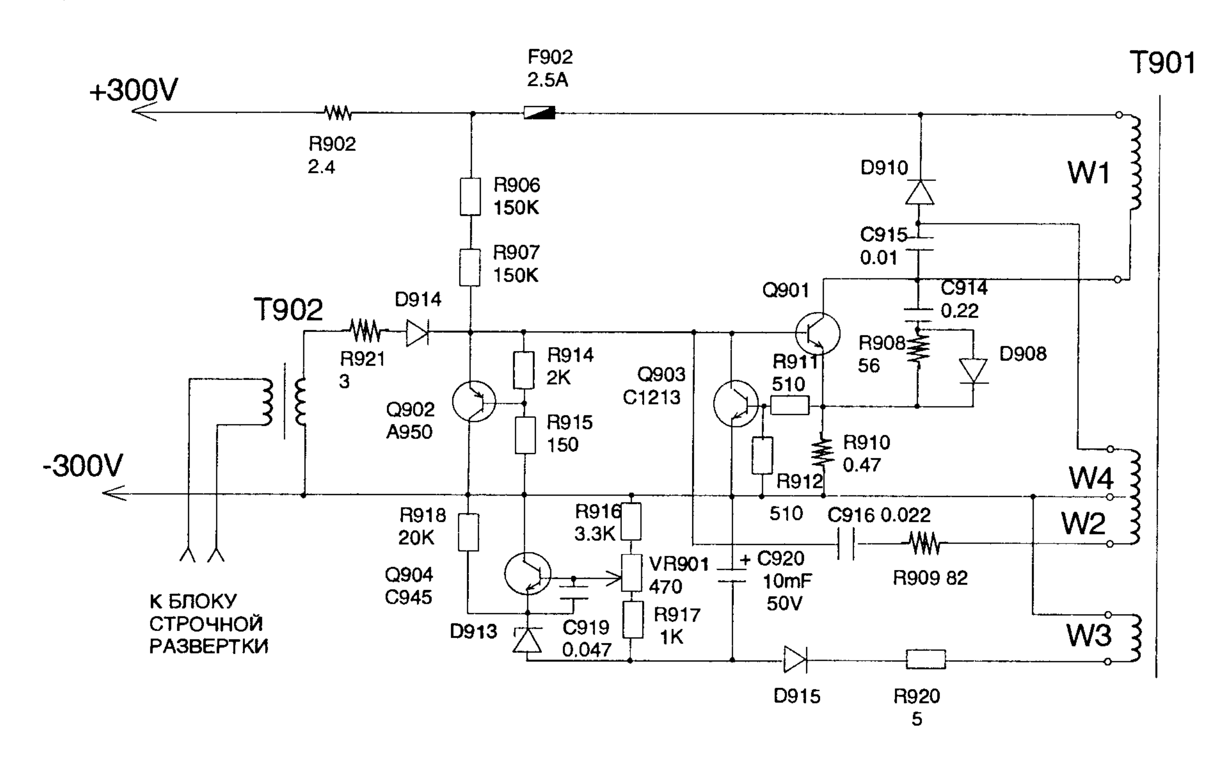


Рис. 6. Схема ИП с ключевым биполярным транзистором

Ключевой транзистор Q901 совместно с трансформатором T901 (обмотки W1 и W2) образует блокинг-генератор. Транзистор Q903 обеспечивает только защиту ключевого транзистора. Стабилизация выходных напряжений осуществляется по напряжению от обмотки W3, которое после выпрямления диодом D915 и сглаживанием на емкости C920 поступает на делитель из R917, R916 и VR901. Напряжение с делителя сравнивается на транзисторе Q904 с напряжением на стабилитроне D913, и при превышении заданного значения транзистор Q904 открывается и, в свою очередь, открывает Q902. Последний шунтирует переход Б—Э ключевого транзистора, и импульс тока через первичную обмотку трансформатора заканчивается. Импульс синхронизации от блока строчной развертки поступает через изолирующий трансформатор T902 и цепочку R921, D914 прямо в базу ключевого транзистора и форсирует его открывание. Обмотка W4 совместно с диодом D910 служит для создания тока, уменьшающего намагниченность ферритового сердечника, что облегчает режим работы трансформатора и ключевого транзистора.

Описанные выше схемы иллюстрируют простейшие ИП для ВМ выпуска 80-х годов, однако, они достаточно часто встречаются и сегодня. Наряду с ними в последнее время все чаще применяются схемы с использованием специализированных микросхем, таких как TDA4600, AN5900, UC3842 и большой серии микросхем STK, часто включающих в себя и ключевой транзистор. Наибольшее распространение из указанных имеет микросхема UC3842, вероятно, из-за ее простоты и удобства применения. Она предназначена для управления полевым транзистором в качестве силового ключа, имеет внутренний источник опорного напряжения, встроенный генератор ШИМ и обеспечивает защиту по току ключевого транзистора. Назначение выводов микросхемы UC3842 представлено в табл. 3, а ее свойства будут рассмотрены ниже в ходе описания работы базовой схемы включения, показанной на рис. 7.

Вывод	Оригинальное обозначение	Назначение вывода
1	COMP	Компенсация частотной характеристики
2	FB	Обратная связь (управление ШИМ)
3	CURR SENS	Сигнал от резистора ограничения тока
4	RC	Подключение RC-цепи для установки частоты
5	GND	Общий вывод
6	OUT	Выход на управление ключевым транзистором
7	Vcc	Вход питания микросхемы
8	VREF	Выход внутреннего источника опорного напр.

Таблица 3. Назначение выводов микросхемы UC3842

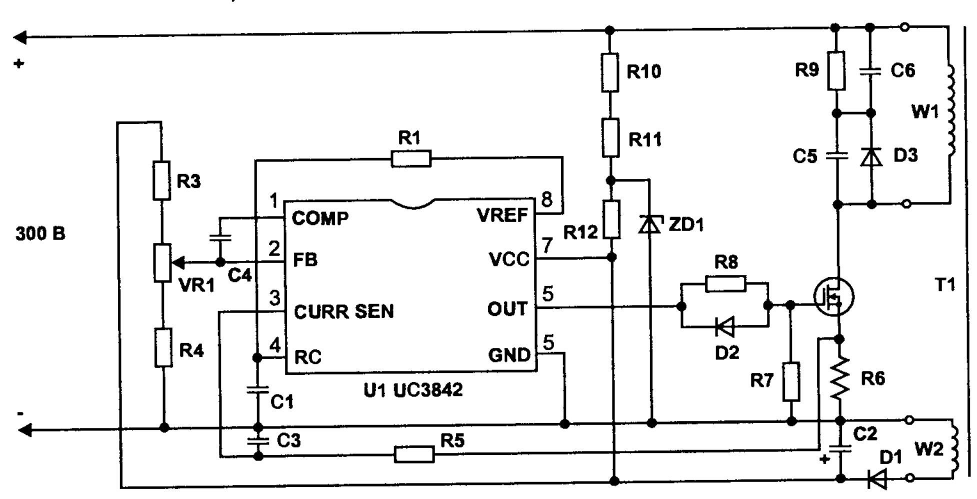


Рис. 7. ИП с полевыми транзисторами

Отличие схемы на рис. 7 от ИП с транзисторными схемами управления заключается в применении полевого транзистора в качестве ключа. ИС U1 обеспечивает работу только n-канального МОП транзистора с изолированным затвором, так как управляющий сигнал на ее выводе 6 (OUT) имеет амплитуду, близкую к ее напряжению питания (Vcc) на выводе 7. При появлении на входе схемы напряжения в 300 В, на 7-й вывод ИС U1 через резисторы R10, R11 и R12 поступает напряжение, ограниченное стабилитроном ZD1 (около 30 В), и происходит включение внутренних схем в ИС. Внутренний генератор начинает вырабатывать импульсы с частотой, определяемой цепочкой R1, C1, подключенной к выводу 4 (RC). С вывода 6 микросхемы (OUT) импульсы через ограничительный резистор R8 поступают на затвор ключевого транзистора Q1, обеспечивая импульсный ток в первичной обмотке W1 силового трансформатора T1. Это, в свою очередь, приводит к появлению напряжения в обмотке W2 трансформатора, которое после выпрямления диодом D1 и сглаживания на емкости C2 поступает на вывод 7 ИС, обеспечивая ее работу в рабочем режиме. Следует отметить одно важное свойство данной ИС: она может включиться (стартовать) только при напряжении на выводе Vcc не менее 17 В, но может продолжать работать при напряжении более 12 В, при этом в рабочем состоянии ее потребление тока возрастает в несколько раз. Это обстоятельство позволяет дополнительно защитить ИП от коротких замыканий во вторичных цепях трансформатора T1, например, при выходе из строя одного из выпрямительных диодов, пробоя электролитических конденсаторов или при неисправности в одном из блоков ВМ. Происходит это таким образом. Для включении ИС, вследствие ее малого потребления тока, достаточно напряжения, получаемого от выпрямителя 300 В через резисторы R10, R11, R12. В рабочем режиме ток потребления ИС возрастает, но напряжение питания (обычно 13 — 15 В) поступает уже от выпрямителя напряжения с обмотки W2, который обеспечивает необходимый ток. В случае коротких замыканий на выходе ИП напряжения от обмотки W2 не хватает для работы ИС (менее 12 В) и она выключается до момента, когда электролитический конденсатор C2 зарядится через резисторы R10, R11, R12 до напряжения ее включения (более 17 В). Далее ИС опять включается и немедленно выключается. Интервал включения зависит от емкости конденсатора C2 и величины резисторов R10 — R12, и обычно он составляет величину от долей секунды до нескольких секунд, при этом слышны слабые щелчки от трансформатора ИП. Такой режим ИП в случае различных неисправностей обеспечивает совместно с быстродействующей защитой по току силового ключа через сигнал

CURR SEN от резистора R6 практически 100%-ую его защиту. Регулировка и стабилизация выходных напряжений ИП производятся по напряжению от выпрямителя с обмотки W2, которое поступает на делитель R3, VR1, R4 и с него — на вывод 2 (FB) ИС U1. Напряжение на этом выводе сравнивается внутри микросхемы с опорным напряжением, в результате происходит управление (ШИМ) длительностью состояния открытого ключа.

Пример полной схемы ИП ВМ "Acer 7134" с применением ИС UC3842 приведен на рис. 8.

Напряжение питания сети поступает от разъема CN601 на входной фильтр L601, C602 и через выключатель S601, дроссели L602, L603, термистор TR601 на выпрямительный мост из диодов D601 — D604. На выходе выпрямителя включен сглаживающий электролитический конденсатор C605. Цепочка из резисторов R603, R604, R622 и стабилитрона ZD604 обеспечивает пусковое напряжение для IC601 (UC3842). Ключевой транзистор Q601 управляется от вывода 6 IC601 через ограничительный резистор R609. Переход сток-исток транзистора Q601 замыкает цепь первичной обмотки W1 силового трансформатора T601 на источник постоянного напряжения от выпрямителя. Дроссель L605, выполненный в виде отрезка проводника с надетыми на него ферритовыми кольцами, увеличивает время нарастания тока через ключевой транзистор, что исключает прохождение через него очень коротких, но больших по величине импульсов тока в момент его включения, а также снижает уровень излучаемых радиопомех. Цепочка, состоящая из D606, R605, C606, C607, уменьшает выбросы напряжения на обмотке W1 в момент закрывания транзистора и облегчает режим работы ключевого транзистора Q601. В цепи истока транзистора Q601 включен резистор R608, с которого напряжение через резистор R616 поступает на вывод 3 (CURR SEN) IC601 для обеспечения работы схемы ограничения тока через Q601. Для питания микросхемы IC601 в рабочем режиме используется напряжение от выпрямителя D605, C609, подключенного к обмотке W2. Это напряжение используется также для установки и стабилизации выходных напряжений, для чего оно через делитель из резисторов R623, VR601, R610 поступает на вывод 2 (FB) IC601. Стабилитрон ZD601 служит для ограничения выходных напряжений ИП. При превышении напряжения от обмотки W2 более 15 В стабилитрон открывается и увеличивает напряжение на выводе FB IC601, что приводит к уменьшению длительности открытого состояния ключевого транзистора и, соответственно, снижению выходных напряжений ИП. Описываемый ИП обеспечивает режим экономии питания для обеспечения функции "GREEN", для чего в его схему дополнительно включен выпрямитель (C601, ZD603, D608, C621) со стабилизатором (Q604, ZD605, R628, R629), который вырабатывает напряжение питания для схемы включения ИС IC601. Управление работой этой микросхемы (ее выключение) производится замыканием ее вывода 1 (COMP) на 0 В с помощью транзистора Q603. Сигналом для включения рабочего режима является появление тока через светодиод оптопары IC603. Этот ток появляется при появлении синхроимпульсов V-SYNC и H-SYNC от видеокарты компьютера. При засветке фототранзистора оптопары напряжение на нем падает, и схема на ИС IC602 и транзисторе Q607 вырабатывает напряжение, запирающее транзистор Q603, и ИП включается в рабочем режиме. Для индикации состояния ИП (включен, режим GREEN) служат светодиоды, установленные на передней панели ВМ и подключенные через разъем CN603 к схеме на транзисторах Q602, Q605, Q606.

В данном ИП выходные выпрямители вырабатывают следующие напряжения:

- 6.3 В — для накала ЭЛТ,
- 12 В — для питания схем управления и кадровой развертки,
- 90 В — для оконечных видеусилителей,
- В+ — для питания выходного каскада строчной развертки.

Величина напряжения В+ изменяется соответственно частоте строчных синхроимпульсов:

- 90 В для строчной частоты 31 кГц, (85 В),
- 103 В для строчной частоты 35 кГц, (100 В),
- 113 В для строчной частоты 37 кГц, (110 В),
- 147 В для строчной частоты 48 кГц, (140 В).

Включение необходимого напряжения В+ производится транзисторными ключами Q705, Q706, Q707 (35 кГц), Q701, Q702, Q710 (37 кГц) и Q712, Q713, Q714 (48 кГц) и сигналами F33A, F36A, F46A от схемы управления. Подключение выходных напряжений от транзисторных ключей к точке В+ производится через диоды D721, D706, D707 для предотвращения замыкания разных по величине напряжений от выходных выпрямителей. При отсутствии сигналов управления напряжение В+ устанавливается равным 90 В (все ключи закрыты). На печатной плате имеется набор пе-

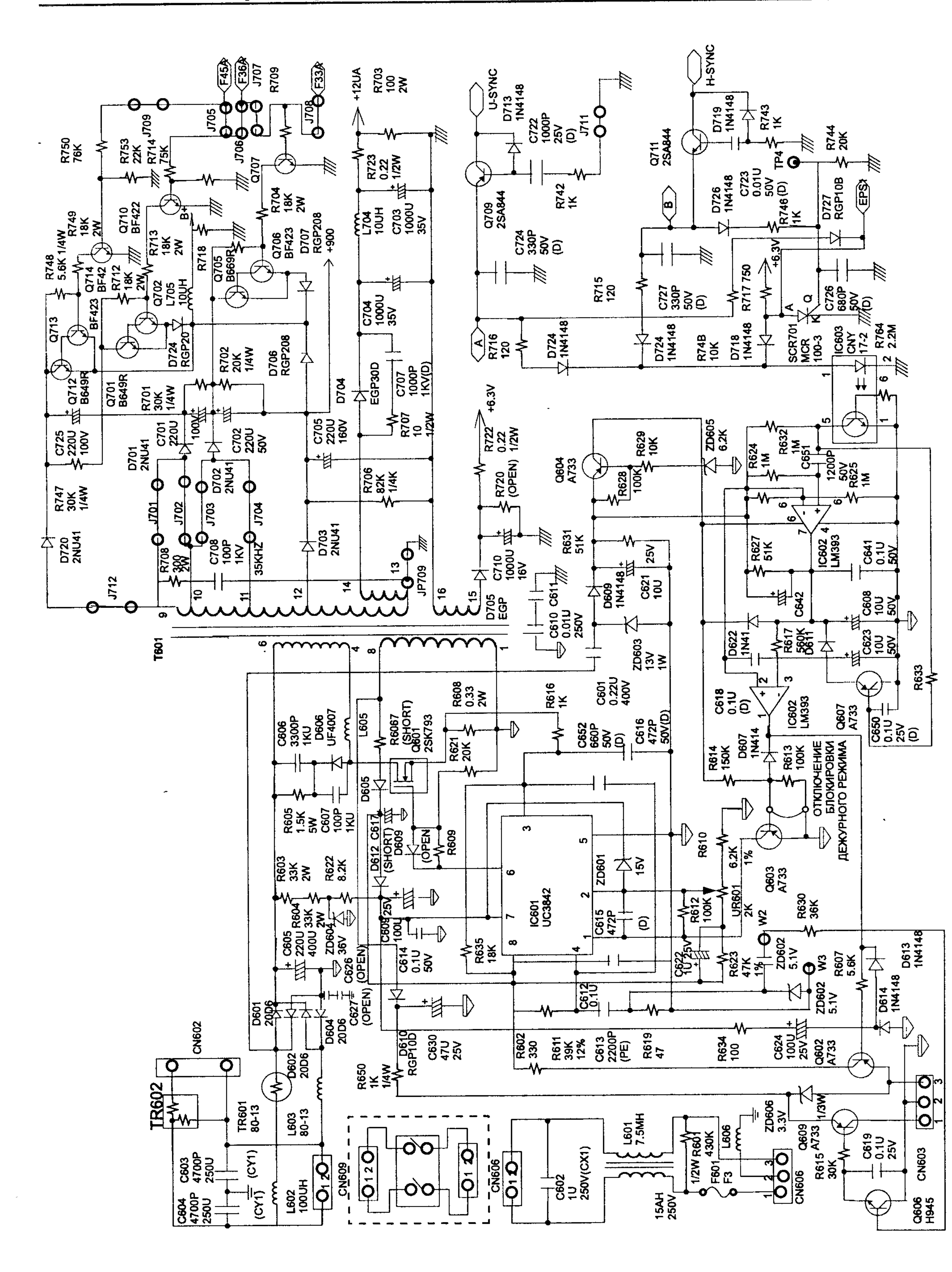


Рис. 8. Схема БП монитора Acer 7134

ремычек J701 — J712, которые устанавливаются в соответствии с версией ВМ, на рис. 8 они показаны для наиболее сложной модели.

Методика ремонта ИП

Ремонт ИП производится после некоторых предварительных проверок в отдельных цепях ВМ, необходимых для оценки возможных повреждений и исключения помех его нормальной работе.

До начала работ не помешает также проверка шнура питания и наличия питающего напряжения в электросети. В обесточенном состоянии производят осмотр деталей на печатной плате ВМ в районе узла ИП и определяют его базовую схему по типу примененных микросхем и транзисторов. Далее проверяют плавкий предохранитель на входе ИП. В случае его перегорания обязательной проверке подлежат диоды выпрямительного моста, термистор в его входной цепи, конденсаторы входного фильтра, ключевой транзистор. При установке нового предохранителя надо помнить, что ток его срабатывания обычно для ВМ с размером ЭЛТ 14” составляет 2 — 3 А. Применение предохранителя с большим током срабатывания может привести к повреждению других элементов в ИП, поэтому не следует добиваться экономии при ремонте за счет предохранителей. Полезно проверить отсутствие коротких замыканий на выходах выпрямителей во вторичных обмотках силового трансформатора, для чего омметром контролируют сопротивление на электролитических конденсаторах выходных выпрямителей. Необходимо также проверить отсутствие замыкания в цепи питания выходного каскада строчной развертки непосредственно в точке подключения ТДКС, так как его питание может производиться от дополнительного стабилизатора напряжения, и эффект короткого замыкания по выходу В+ от ИП может проявиться только при появлении напряжения. В случае выявления такой неисправности в узле строчной развертки, следует разорвать цепь питания В+ в точке выхода его из ИП и продолжить ремонт этого узла после окончания ремонта и проверки ИП.

Далее по результатам вышеописанных проверок и анализа принципиальной схемы делается вывод о необходимости замены дефектных элементов. При этом надо учитывать следующие моменты: если был поврежден ключевой транзистор, то необходимо проверить все элементы, которые подключены непосредственно к его выводам (включая и измерение величин резисторов, так как их значения могут измениться без заметных внешних признаков), и, в первую очередь, маломощные транзисторы и стабилитроны. В случае ИП с полевым транзистором и микросхемой UC3842 при пробое транзистора обычно повреждается и микросхема — ее проверка без включения невозможна, поэтому лучше установить новую. Кроме того, следует проверить цепочку из резистора R609 (20 — 50 Ом) и диода D609 (рис. 8).

На следующем этапе производится подбор, контроль и замена соответствующих деталей. Если Вы не нашли нужные детали соответствующие принципиальной схеме, то необходимо корректно провести подбор аналогов по информации в приложении 1 или в соответствующей справочной литературе.

Обычно трудности возникают в подборе ключевых транзисторов, так как ассортимент таких отечественных транзисторов невелик, а на импортные не всегда имеется информация с их параметрами.

При подборе ключевого транзистора для ИП важнейшими параметрами являются:

- максимальное напряжение коллектор-эмиттер (для полевых транзисторов — сток-исток),
- максимальный импульсный ток коллектора (стока),
- остаточное напряжение на коллекторе (сопротивление перехода),
- время включения и выключения.

Первые два параметра непосредственно обеспечивают надежность ИП, а последние — косвенно, так как они определяют потери в транзисторе при переключении и, соответственно, его рабочую температуру, которая влияет на пробивное напряжение транзистора. Немаловажное значение имеет также коэффициент передачи по току транзистора, в особенности для схем показанных на рис. 5 и 6. При выборе транзистора следует обратить внимание на конструкцию корпуса, чтобы на возникло проблем с установкой его на радиатор. Подбор других деталей обычно не вызывает трудностей, однако, надо помнить, что рабочая частота ИП обычно составляет десятки килогерц и необходимо использовать соответствующие типы диодов и электролитических конденсаторов.

После комплектации необходимыми деталями производится замена всех неисправных элементов ИП на печатной плате. Особое внимание следует уделить установке ключевого транзистора на радиатор в случае, когда корпус транзистора, обычно соединенный с выводом коллектора, должен быть изолирован от радиатора. При малейшем подозрении, что прокладка из слюды или специальной резины повреждена, она допжна быть заменена на новую, а после установки и запайки транзистора обязательно надо убедиться в отсутствии контакта между корпусом транзистора и радиатором. При использовании слюдяной прокладки на ее поверхности должна быть нанесена тонким слоем теплопроводящая паста. Прокладка из теплопроводящей резины применяется без пасты.

После замены всех неисправных элементов и исправления дефектов на печатной ппате, возникших в момент попомки или в ходе ремонтных работ, можно приступать к проверке работы ИП.

Импульсные ИП не могут работать без нагрузки, поэтому перед первым включением следует убедиться, что подключены разъемы к ИП, если он выполнен в виде отдельного блока. Если была необходимость в отключении какой-либо нагрузки от выходов ИП, то надо иметь в виду, что накал ЭЛТ и схемы управпения не всегда создают достаточную нагрузку для ИП и необходимо его дополнительно подгружать подключением резисторов. Для ВМ типа GREEN перед включением необходимо исключить возможность блокировки работы ИП от схем управления, например, в ИП ВМ ACER (схема на рис. 8) надо временно выпаять транзистор Q603.

Первое включение ВМ после ремонта ИП всегда является напряженным моментом, поэтому необходимо соблюдать меры предосторожности и обеспечить минимальный контроль работоспособности ИП. Для этого к одному из выходов ИП, например, В+, подключают вольтметр, а на коллектор ключевого транзистора щупом с делителем на входе — осциллограф. Земляной конец щупа подключают к минусу электролитического конденсатора входного выпрямителя (например, С605 на рис. 8). Осциллограф должен иметь гальваническую развязку от питающей сети во избежание возникновения короткого замыкания. Далее необходимо убедиться, что выключатель питания ВМ находится в выключенном состоянии и подать питающее напряжение на ВМ, подключив его сетевой шнур. Убедившись в правильности подключения измерительных приборов к ИП, включают выключатель питания ВМ. Первое включение производится на время, необходимое для получения отсчетов на измерительных приборах, которые подтверждают или не подтверждают принципиальную работоспособность ИП, но не более чем на 10 секунд.

Если ИП не вырабатывает напряжений и на осциллографе нет сигнала об импульсном напряжении на силовом трансформаторе, тогда снова проверяют предохранитель и, в случае, если он сгорел, проверяют ключевой транзистор. Если он поврежден, тогда возвращаются к начальным действиям с целью более тщательной проверки всех элементов.

Если ключевой транзистор и предохранитель целы, тогда повторно включают ВМ и тестером последовательно проверяют прохождение переменного напряжения через входной фильтр до выпрямительного моста, постоянное напряжение на электропитическом конденсаторе выпрямителя (300 — 350 В) и далее — на первичной обмотке силового трансформатора. Возможными неисправностями могут быть обрывы и трещины на проводниках печатной платы, плохая пайка выводов деталей и т.д.

В случае нормального поступления напряжения на коллектор ключевого транзистора через обмотку силового трансформатора проверяют наличие сигнала управления для транзистора от схемы управления.

Для схемы, представленной на рис. 5, проверяют детали D905, С910, R907, R908, образующие цепь обратной связи блокинг-генератора, резисторы R905, R906, обеспечивающие начальное смещение транзистора Q901, и транзистор Q902. Если все перечисленные детали целы, то отсутствие генерации в схеме возможно по причине малого коэффициента передачи по току ключевого транзистора, неисправности силового трансформатора (замыкание между витками в обмотках) или перегрузки по одному из выходных выпрямителей.

Для схемы, представленной на рис. 8, проверяют осциллографом наличие импульсного напряжения на затворе ключевого транзистора Q601, его отсутствие свидетельствует о необходимости детальной проверки работы микросхемы UC3842. Для этого необходимо соединить выводы 1 и 5 микросхемы, вкпючить питание и контролировать осциллографом напряжение на выводе 7. Напряжение должно плавно колебаться от 12 до 17 В. Если этого не происходит, проверяют цепь из резисторов R603, R604, R622 и стабилитрон ZD604, а также диод D605, и, если они целы, то, следовательно, неисправна сама микросхема. Если напряжение питания на выводе 7 микросхемы находится в указанных пределах, то измеряют осциллографом импульсное напряжение на

выводе 8, — амплитуда импульса должна быть 5.0 В. Далее снимают установленную ранее перемычку и контролируют осциллографом сигнал на выводе 1 микросхемы — напряжение должно быть около 2.5 В и, если на выводе 6 при этом нет импульсов, это свидетельствует о неисправности микросхемы. Если на затворе ключевого транзистора присутствуют короткие импульсы с большим периодом повторения, это говорит о коротком замыкании на выходе выпрямителей или в обмотках силового трансформатора. После запуска ИП и восстановления полностью его схемы проверяют выходные напряжения и возможность их изменения с помощью подстроечного резистора, всегда присутствующего в схеме ИП. Если подстройка напряжения невозможна или выходные напряжения превышают нормальные значения, это означает наличие дополнительной неисправности в узле управления ключевым транзистором. Для схемы ИП на рис. 4 это может быть повреждение микросхем U902, U901, плохой контакт в подстроечном резисторе VR901 или отсутствие напряжения от обмотки W2 силового трансформатора. Для схемы ИП на рис. 5 неисправности надо искать в транзисторах Q902, Q904, стабилитроне D913 и диоде D915.

На этапе окончательной проверки ИП измеряют все его выходные напряжения, при необходимости устанавливают их подстроечным резистором и проверяют осциллографом пульсации напряжения на электролитических конденсаторах выходных выпрямителей. В случае большой величины пульсации необходимо поменять соответствующий электролитический конденсатор. В заключение ремонтных работ надо проконтролировать температуру ключевого транзистора в течение одного часа, чтобы убедиться в отсутствии его перегрева, а также повторно проконтролировать выходные напряжения, чтобы убедиться в стабильности работы ИП.

Вывод о полной работоспособности ИП может быть сделан только после полной проверки всех режимов работы ВМ в целом, и, возможно, придется еще не раз заглядывать в узел ИП, так как с ним связаны многие характеристики ВМ.

Узел управления ВМ

Узел управления ВМ (в дальнейшем УУ) выполняет следующие задачи:

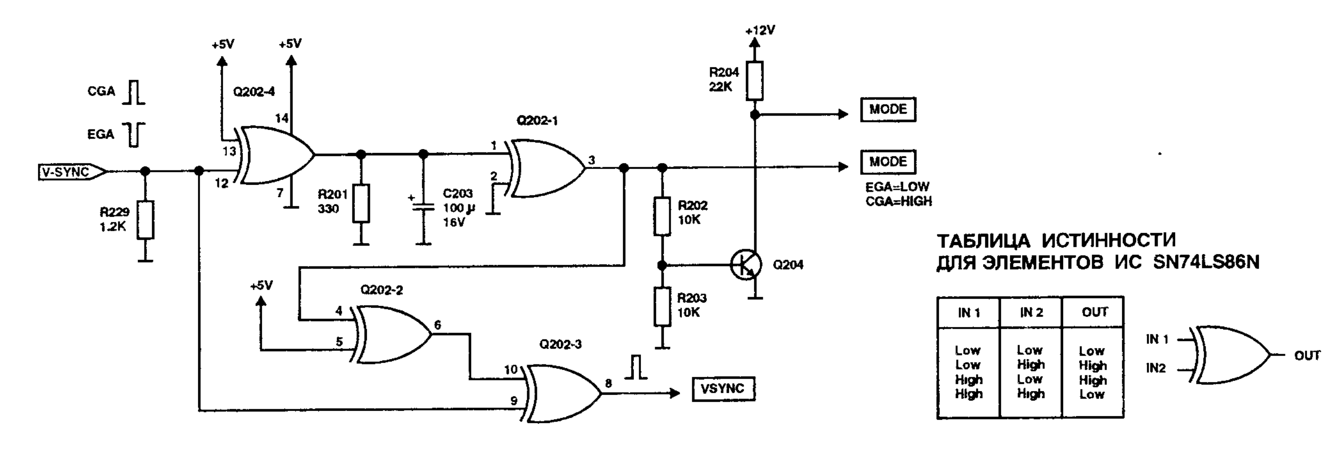
- Анализ синхроимпульсов от компьютера и определение необходимого режима работы,
- Установку рабочих частот задающих генераторов кадровой и строчной разверток и привязку их к синхроимпульсам,
- Получение сигналов для коррекции параметров растра в соответствии с установленным режимом,
- Обработку сигналов от других узлов для защиты ЭЛТ и ИП при аварийных ситуациях,
- Обеспечение оператору доступа к набору подстроек на передней панели ВМ.

Несмотря на то, что на блок-схеме ВМ (рис. 1) УУ показан отдельным блоком, некоторые его функции реально могут исполняться в других узлах, так как очень часто бывает трудно разграничить их в смысле схемотехники. В изложении будем придерживаться базовой блок-схемы, а некоторые случаи будем оговаривать отдельно.

Схемотехника УУ зависит от типа ВМ. Если в первых моделях (CGA, MDA), работающих на фиксированных частотах разверток, функции УУ были распределены в отдельных блоках, как и в обычном телевизоре, то в ВМ типа EGA уже имеется схема анализа полярности синхроимпульсов, а в современных ВМ функции УУ могут быть практически полностью сконцентрированы в микропроцессорном контроллере.

Основными информационными сигналами для УУ являются синхроимпульсы с уровнями TTL, поступающие от компьютера через входные цепи. Как следует из таблицы 1, для ВМ типа CGA, MDA, HGC и EGA информация о режиме работы поступает из видеокарты компьютера в виде полярности синхроимпульсов, каждой их комбинации соответствует определенная частота строчной развертки. Для ВМ типа VGA и SVGA набор режимов работы видеосистем много шире, и информации из полярности синхроимпульсов уже недостаточно для детектирования установленного режима. Дополнительная информация получается непосредственно из анализа самих частот синхроимпульсов, для чего применяются специальные схемы зачастую с использованием микроконтроллеров.

В качестве примера построения УУ для ВМ типа CGA/EGA на рис. 9 показан фрагмент схемы ВМ (TVM MD-7), в которой вырабатывается сигнал переключения режимов CGA/EGA, а на рис. 10 приведена схема его задающего генератора строчной развертки.



IN 1	IN 2	OUT
Low	Low	Low
Low	High	High
High	Low	High
High	High	Low

Рис. 9. Схема детектирования режимов CGA/EGA

Рис. 10. Задающий генератор строчной развертки ВМ типа EGA

Принцип работы первой схемы основан на логических свойствах элементов ИС Q202 типа SN74LS86N (исключающее ИЛИ), которые отражены в таблице истинности на рис. 9 справа. Входной сигнал VSYNC, изменяющий свою полярность в зависимости от режима работы видеокарты, поступает на вход 12 ИС Q202-4. Этот элемент оказывается инвертирующим, так как на другом вы-

воде (выв.13) этого элемента присутствует высокий уровень. Конденсатор С203 большой емкости удерживает выходное напряжение, которое присутствует на выходе элемента (выв.11) большую часть времени от периода следования синхроимпульсов. Полученный сигнал имеет переменную составляющую из-за неполного сглаживания на конденсаторе, но после подачи его на вход следующего элемента Q202-1, имеющего порог логического уровня 2.4 В, и прохождения через него на выводе 3 выделяется сигнал MODE. Этот сигнал используется для нормализации кадрового синхроимпульса, т.е. для получения синхроимпульса одной полярности независимо от его полярности на входе ВМ, — такой импульс (VSYNC`) необходим для работы кадровой развертки. Инвертирование или прямая передача сигнала VSYNC производится на элементе Q202-3 под управлением инвертированного на Q202-2 сигнала MODE. Сигнал MODE имеет TTL-уровни и используется в узле обработки видеосигналов для переключения режимов (CGA/EGA), для чего он подается на один из адресных выводов ИС ПЗУ декодера цветов. Сигнал MODE` получается на коллекторе транзистора Q204, он используется для управления аналоговыми коммутаторами в других фрагментах узла управления.

Другим важным фрагментом УУ являются схемы, в которых вырабатываются необходимые частоты разверток. Наиболее часто в качестве задающих генераторов в ВМ используются следующие ИС: MC1391, TDA1180, TDA9108, содержащие только схемы задающих генераторов строчной частоты, и HA11235, LA7850, TDA4852, TDA2593, TDA9102, включающие в себя и генераторы для кадровой развертки. Обычно частоты задаются резисторами и конденсаторами, в некоторых ИС имеется также возможность управления постоянным напряжением, подаваемым на отдельный вывод ИС.

В схеме (рис. 10) задающего генератора строчной развертки ВМ (TVM MD-7) в качестве основной микросхемы используется широко распространенная ИС типа HA11235 (HITACHI). Внутренний генератор ИС использует в качестве времязадающих элементов RC-цепочку, в которую входят конденсаторы С406, С407 и переключаемые с помощью аналогового переключателя Q412-4 две цепочки резисторов R406 — R409 и R466 — R469, включающих в себя подстроечные резисторы для установки соответствующих частот. Другой переключатель Q412-1 подает выходное напряжение от фазового детектора в ИС (выв. 14 AFC) через резистор R403 или R463 на резисторы цепочки RC для обеспечения необходимой полосы “захвата” частоты. В фазовом детекторе ИС производится также сравнение фазы сигнала от оконечного каскада строчной развертки и входного (HSYNC) синхроимпульса для коррекции положения левого края растра на экране ЭЛТ в каждом режиме в отдельности. Для этого опорный сигнал от оконечного каскада строчной развертки поступает через фазосдвигающие цепочки, состоящие из конденсатора С410 и переключаемых аналоговым коммутатором Q305-4 подстроечных резисторов R413 и R473, на выв.13 (PHREF). Так как источником синхросигнала HSYNC является входной кабель, то на входе ИС (выв. 16) применяется разделительный усилитель на транзисторах Q410, Q411.

В качестве аналоговых коммутаторов в рассмотренной схеме, как и в схемах, приводимых в других главах, используются микросхемы типа HEF4053, выполненные по КМОП-технологии и включающие в себя 4 переключателя из двух входов на один с отдельным для каждого переключателя управляющим входом. Такие ИС представляют собой аналоговые ключи выполненные на полевых транзисторах и соединенные в схему переключателя. Главные свойства этих переключателей — сопротивление, вносимое в переключаемую цепь (оно составляет десятки Ом) и диапазон переключаемых напряжений в пределах от 0 В до напряжения питания ИС, поэтому они хорошо подходят для переключения резисторов в схемах и передачи слаботочных сигналов.

Схема узла управления ВМ типа ACERVIEW 7134T приведена на рис. 11, она выполнена с применением микроконтроллера типа WT8043(234). Как и любой другой микроконтроллер, ИС этой серии выпускаются в модификациях для применения в конкретных моделях ВМ и являются заказными, поэтому необходимо обращать внимание на полную маркировку — на ней указан номер модификации. Микросхемы разных модификаций могут отличаться различным расположением, назначением и количеством выводов. Эта ИС включает в себя кварцевый генератор с использованием внешнего резонатора для получения опорной частоты и набора делителей частот, участвующих в измерении периодов следования строчных и кадровых синхроимпульсов, а также схем для анализа их полярности. По результатам анализа на выходы ИС выдаются сигналы, несущие информацию о режиме работы видеосистемы, и нормализованные синхроимпульсы. Все выходные сигналы имеют уровни TTL и, за исключением выходных синхроимпульсов, формируются транзисторами с открытым коллектором. Назначение выводов ИС подробно показано на схеме рис. 11. Каждому режиму видеосистемы соответствует только один (выв.11 — 18) активный вывод ИС (активный уровень — низкий) — это дает возможность коммутировать делители напряжения из набора резисторов для получения аналоговых сигналов управления H-PHASE, V-ZENTER и H-SIZE.

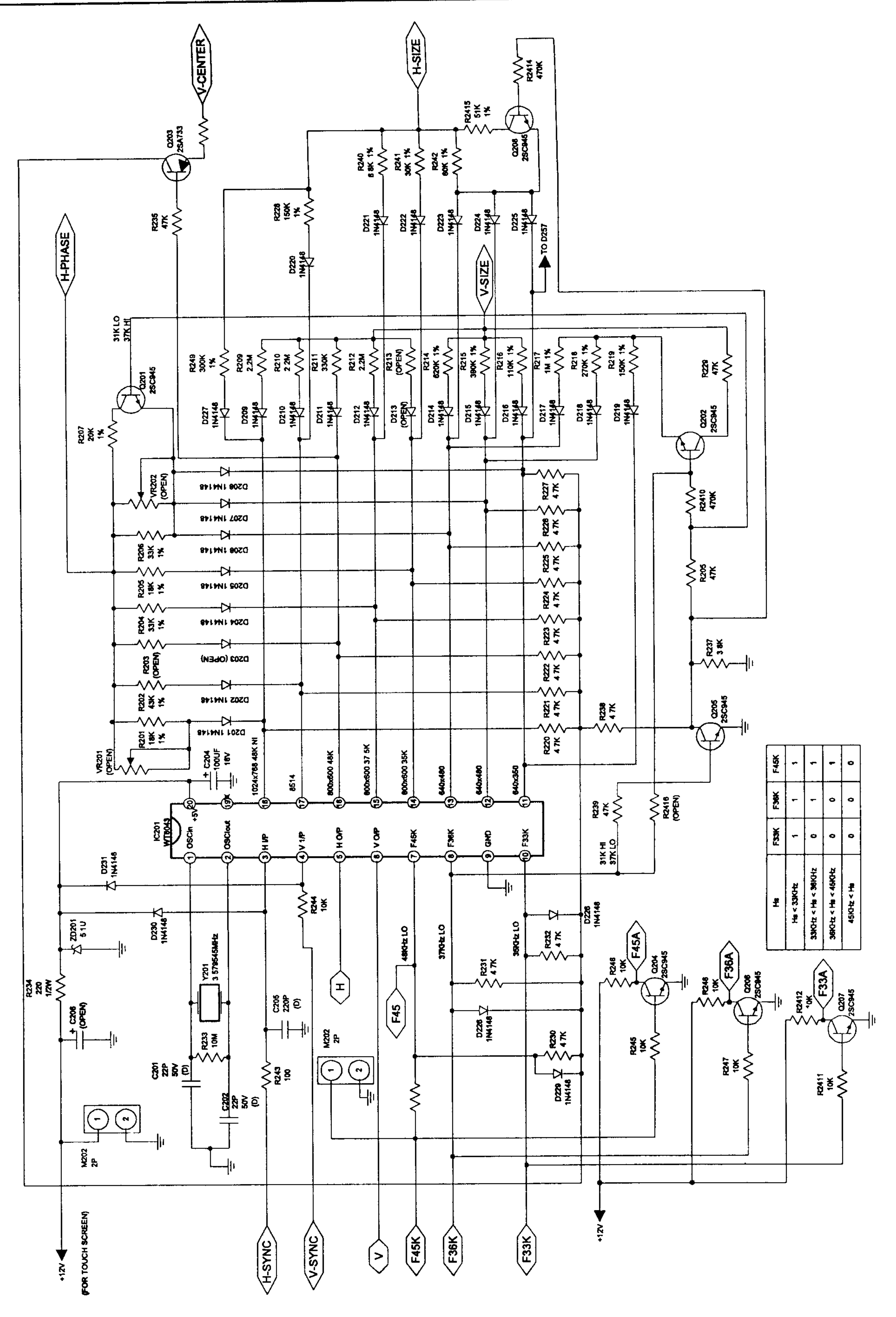


Рис. 11. Схема узла управления ВМ типа Acer 7134

Для более точной корректировки указанных сигналов используются транзисторы Q201 — Q203, Q205, Q208 с необходимыми резисторами. Все резисторы, используемые в делителях, подобраны с большой точностью в процессе разработки ВМ (1%), так чтобы размеры и положение растра на экране ЭЛТ оставались неизменными при переходе из одного режима работы видеосистемы в произвольный другой.

Информация от выводов 7, 8, 10 используется для установки необходимого напряжения питания выходного каскада строчной развертки В+, для чего с помощью транзисторов Q204, Q206, Q207 включается соответствующий транзистор-ключ в блоке питания.

Полученные в УУ сигналы используются в задающих генераторах строчной и кадровой развертки, показанных на рис. 12. В качестве базовой микросхемы задающих генераторов используется ИС TDA4852.

Основная частота строчных импульсов (31.5 кГц) определяется конденсатором С257, установленным на выводе 19 ИС, и сложным резистором, подключенным к выв. 18, состоящим из постоянного R263 и подстроечного VR253 (установка 31.5 кГц). При переходе в режим с более высокими частотами к этому резистору с помощью управляющих сигналов (F33K, F36K, F46K) подключается параллельно один из дополнительных (R260, R264, R266) точных резисторов, чем и устанавливается необходимое значение частоты. Электролитический конденсатор С262, установленный в цепи сигнала управления F46K, выполняет важную функцию плавного восстановления строчной частоты при переходе от высокой частоты к низкой (для исключения превышения импульсного напряжения на коллекторе транзистора в выходном каскаде строчной развертки).

Регулировка горизонтального положения растра на экране производится с помощью фазового детектора в ИС, на который поступают нормализованный синхроимпульс H-SYNC, опорный сигнал AFC из узла строчной развертки и управляющее напряжение от делителя из резисторов R297, VR255 (регулировка на передней панели ВМ) и установочного VR256 (H-PHASE). Для корректировки положения растра в различных режимах к напряжению от делителя подмешивается управляющее напряжение H-PHASE. Выходной сигнал H-DRV с необходимыми параметрами от вывода 3 ИС поступает в узел строчной развертки.

Схема, выполненная на транзисторах Q251 и Q252, срабатывает при превышении амплитуды строчных импульсов определенного значения и блокирует выдачу сигнала H-DRV (выключает строчную развертку) подачей напряжения 12 В через ограничительный резистор R293 и диод D256 на вывод 2 ИС. Так как величина высокого напряжения, получаемого от ТДКС, пропорциональна амплитуде импульсов обратного хода, схема обеспечивает защиту от превышения его нормального значения. При срабатывании эта схема сохраняет свое состояния до полного выключения ВМ.

В задающем генераторе кадровой частоты, выполненном на той же ИС (IC251, схема на рис. 12), собственная частота пилообразного напряжения определяется емкостью конденсатора С254 и резистором R258, она, как правило, ниже 40 Гц. При поступлении синхроимпульса генератор прекращает текущий период развертки и начинает следующий, отсекая часть линейно возрастающего (пилообразного) напряжения. Выработанное в задающем генераторе напряжение поступает на выходной усилитель в ИС IC250 типа TDA4866 и после усиления в нем подается на кадровые отклоняющие катушки. Так как для разных частот кадровых синхроимпульсов при изменении режима работы видеосистемы разность начального и конечного напряжения пилы оказывается различной, то и вертикальный размер растра на экране будет изменяться в зависимости от видеорежима. Для поддержания постоянного размера растра в промежуточном усилителе ИС IC251 производится необходимая коррекция усиления с помощью управляющего напряжения, подаваемого на вывод 13. Это напряжение формируется делителем из установочного резистора VR252 ("V-SIZE") и переменного VR251 ("V-SIZE" на передней панели ВМ), к нему подмешивается сигнал V-SIZE от схемы детектирования режима.

В ИС IC251 вырабатывается также сигнал PARA параболической формы, который используется в узле строчной развертки для коррекции искажений растра типа "подушка".

На рис. 13 приведена схема УУ монохромного ВМ (NTT VM340). Так как этот ВМ предназначен для применения только в простых видеорежимах VGA, детектирование режимов и нормализация синхроимпульсов осуществляются с помощью традиционной схемы, выполненной на ИС IC276 типа 74LS86. В задающем генераторе строчной развертки применена ИС типа TDA9108. Основная частота (31,5 кГц) определяется емкостью конденсатора С209 и резистором из R220 и установочного V201. Для получения другой строчной частоты с помощью транзистора Q201 подключается дополнительный резистор R213. Для открывания транзистора используется сигнал от схемы детектирования частоты входных импульсов, которая работает следующим образом. Нормализо-

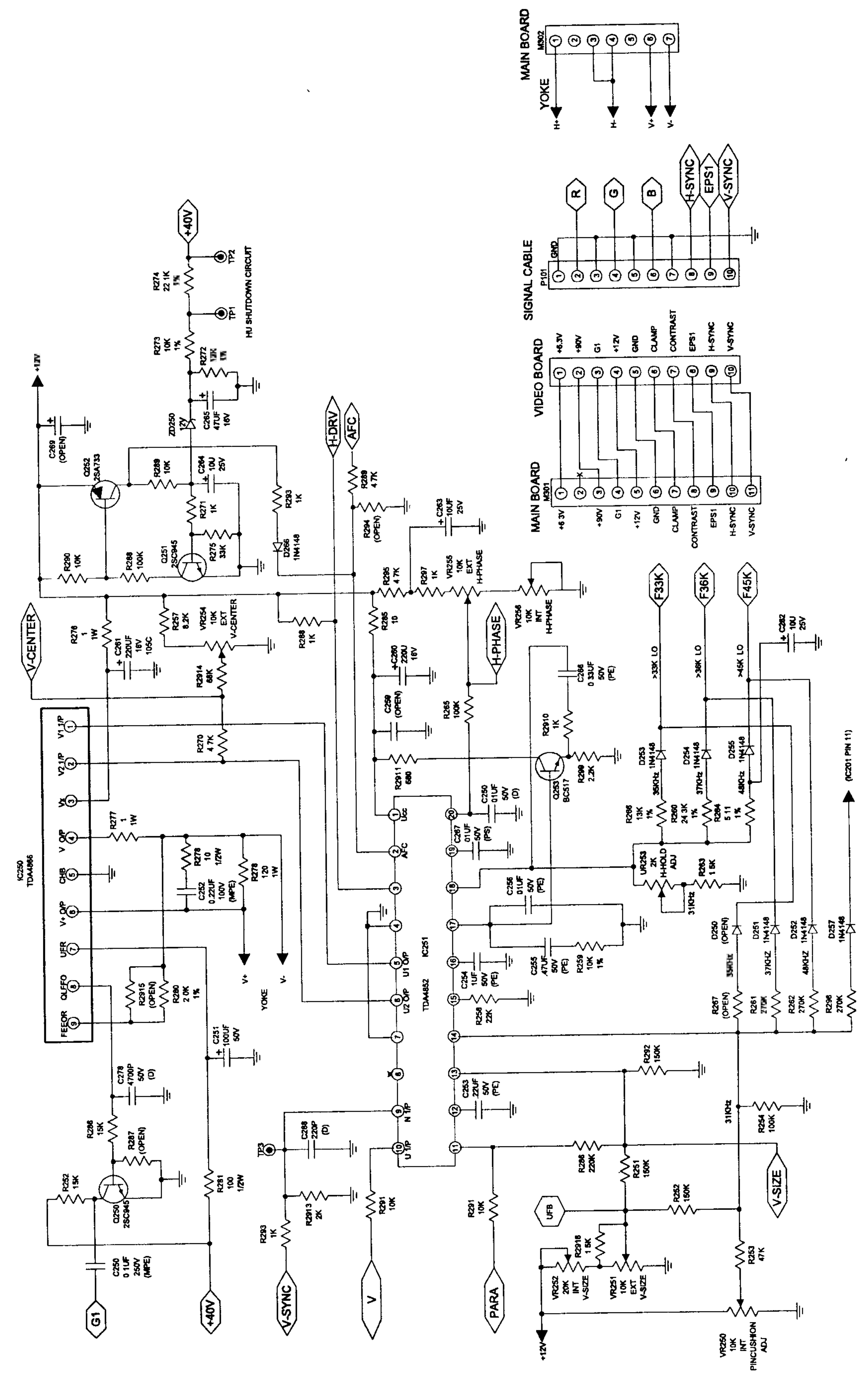


Рис. 12. Схема задающих генераторов разверток BM Acer 7134

ванный строчный импульс поступает на транзистор Q304, который выполняет роль согласователя уровней (с выхода IC276-3 сигнал имеет уровень 5 В, а IC301-2 использует 12 В), и с него — на вход I301-2, которая представляет собой перезапускаемый ждущий моностабильный мультивибратор. Положительный фронт импульса на входе запускает активный период, длительность которого определяется RC-цепочкой из C304 и R311, R312, V302. По истечении активного периода мультивибратор возвращается в исходное состояние и ждет прихода следующего импульса. Если период поступления синхроимпульса больше установленного RC-цепочкой периода, то на выходе Q будут наблюдаться импульсы нулевого уровня (исходного состояния), если меньше, то следующий приходящий синхроимпульс будет перезапускать мультивибратор до окончания его активного периода, и его выход Q будет иметь постоянно высокий уровень. Таким образом, на инверсном выходе Q в одном случае будут присутствовать импульсы, в другом — постоянно низкий уровень. Получающиеся на выводе 9 ИС импульсы через диод D302 поступают на накопительный конденсатор C303, напряжение с которого открывает транзистор Q302, а в случае отсутствия импульсов этот транзистор будет закрыт. Мультивибратор настраивается в этой схеме с помощью V302 таким образом, чтобы в видеорежиме с нижней строчной частотой на его выходе (выв.9 IC301-2) были импульсы длительностью 2 — 3 мкс, а в других режимах с более высокой частотой они отсутствовали, тогда сигнал, полученный с коллектора транзистора Q302, можно использовать для управления частотой задающего генератора с помощью ключа на транзисторе Q201. Этот сигнал (B+CONTL) используется также для управления напряжением B+ в узле строчной развертки, поэтому эту настройку надо проводить с осторожностью.

Узел управления ВМ выполняет функции, которые могут быть удобно реализованы микропроцессорными средствами. Принципы управления микропроцессорами (МП) в ВМ аналогичны применяемым в телевизионных приемниках, однако набор функций, выполняемый в них, существенно отличается — кроме обычных, таких как управление яркостью и контрастностью изображения, необходимо определять по сигналам от компьютера режим работы и поддерживать геометрические характеристики растра во всем диапазоне рабочих частот. По этой причине набор применяемых типов микропроцессоров для ВМ совсем другой.

Так же как и в описанных выше схемах, в УУ с применением МП вырабатываются аналоговые и цифровые управляющие сигналы для других узлов. Их значения и последовательность зависят от входных сигналов, действий оператора и описываются программой в ПЗУ МП, а для запоминания и хранения данных для каждого режима обычно используется внешняя ИС памяти, содержимое которой сохраняется при выключении питания. Часто совместно с МП применяются специализированные ИС, которые дополняют его функции и расширяют набор управляющих сигналов, например, для получения аналоговых напряжений или подмешивания текстовой видеоинформации в видеосигнал с целью образования на экране ВМ изображения “меню”. Такие ИС имеют ограниченное количество выводов для связи с МП, поэтому они используют при обмене информацией последовательный код (обычно через шину типа I2C). К сожалению, информация о детальных свойствах МП и периферийных ИС, как и сами микросхемы, не всегда доступна, поэтому ремонт ВМ, содержащих такие микросхемы, бывает весьма затруднен.

Для пояснения принципа применения МП на рис. 14 приведен фрагмент схемы УУ для ВМ типа “HIGHSCREEN MS-1575P”.

В этом ВМ используется МП типа Z0860204 в стандартном DIP-корпусе имеющий 40 выводов. В качестве внешней памяти МП использует ИС типа 93C66, подключенную через шину I2C, образованную тремя линиями от МП. Для получения аналоговых напряжений управления узлами в ВМ применена ИС типа MTV003, подключенная также через шину I2C, образованную линиями от других выводов МП. Перечень вырабатываемых этой ИС аналоговых напряжений приводится в таблице 4.

Аналоговые напряжения получаются в результате интегрирования импульсов от выводов ИС на цепочках RC, установка их значений производится изменением коэффициента заполнения импульсов (аналогично принципу ШИМ). Эта ИС выполняет также функции нормализации синхроимпульсов от компьютера и определение рабочего режима с передачей необходимой информации в МП по той же шине. Тактовая частота, вырабатываемая генератором данной ИС с внешним резонатором XC1, необходима не только для ее работы, но используется также и в МП, для чего она поступает на его вывод 3.

Управление изображением производится тремя кнопками на передней панели ВМ — одна предназначена для выбора регулируемого параметра, а две другие служат для уменьшения или увеличения его значения. Кнопки обеспечивают замыкание выводов 18 — 20 МП на землю, то есть низкий логический уровень сигнала на входе. Индикация выбранного для регулировки параметра

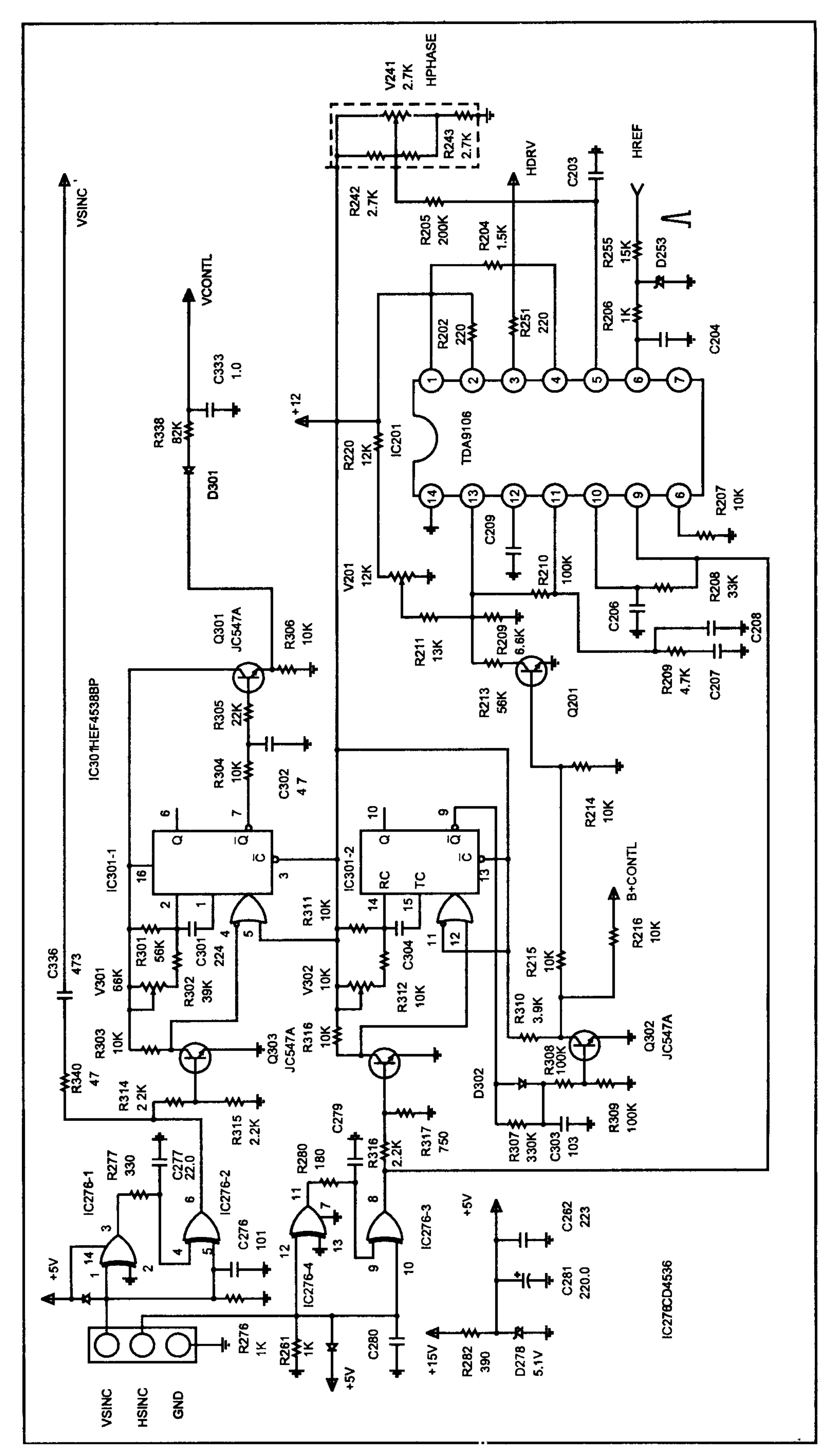


Рис. 13. Схема УУ монохромного ВМ NTT VM-340

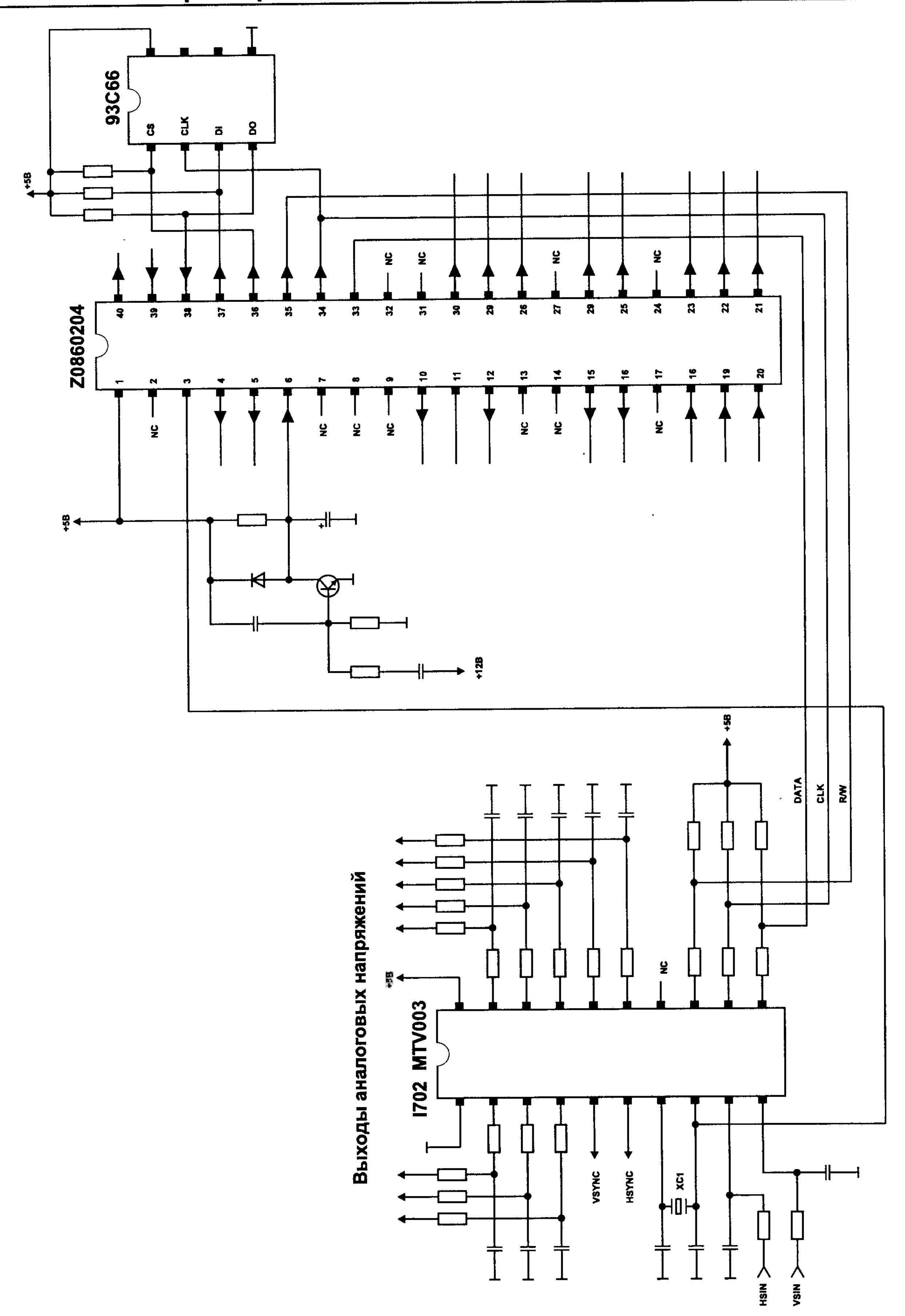


Рис. 14. Фрагмент схемы УУ для ВМ Highscreen MS MS-1575P

осуществляется с помощью светодиодов, установленных на передней панели — они получают питание от выводов 4, 10, 29, 40 МП. Установка яркости и контрастности изображения в данной модели ВМ производится обычными путем с помощью потенциометров на передней панели, поэтому МП эти функции не обрабатывает.

Выв. ИС	Назначение управляющего напряжения
2	Управление размером растра по горизонтали
3	Установка частоты строк
4	Установка частоты кадров
15	Коррекция искажений типа "трапеция"
16	Коррекция искажений типа "подушка"
17	Смещение растра по вертикали
18	Размер по вертикали
19	Смещение по горизонтали

Таблица 4. Аналоговые напряжения, вырабатываемые ИС MTV003

Выходные цифровые сигналы от МП имеют логические уровни 0 В и 4.5 — 5.0 В, они обеспечивают нагрузочный ток до 10 мА, поэтому в случае необходимости управления большими токами и напряжениями используют усилители и ключи на транзисторах. В описываемой схеме для управления режимом работы отдельных узлов ВМ используются цифровые сигналы следующего назначения:

- Сигнал от выв. 26 МП обеспечивает подключение напряжения +25 В от ИП к цепям питания кадровой развертки и микросхем задающих генераторов (переход от дежурного режима к рабочему),
- Сигнал от выв. 25 управляет напряжением G1 на ЭЛТ для гашения экрана на время, необходимое для опознавания устанавливаемого режима и завершения переходных процессов при переключениях в узлах,
- Сигнал от выв. 28 устанавливает минимальное напряжение питания В+ выходного каскада строчной развертки для защиты ключевого транзистора в момент переключения режима,
- Сигнал от выв. 23 производит грубую установку размера строк подачей напряжения на схему управления диодным модулятором в выходном каскаде строчной развертки (плавное изменение размера строк осуществляется суммированием этого напряжения с напряжением от ИС MTV003),
- Сигналы от выв. 21, 22 обеспечивают с помощью реле и полевого транзистора подключение необходимых индуктивностей и конденсаторов в цепи отклоняющей системы ЭЛТ с целью сохранения линейности строчной развертки во всех режимах.

На выв. 1 подается напряжение питания МП (+5 В), при его появлении схема из конденсатора, резистора и транзистора в цепи вывода 6 формирует сигнал RESET (низкого уровня). Этот сигнал получается также от включения питания +12 В при переходе из дежурного режима в рабочий. При получении сигнала RESET МП выполняет программу начальной установки и получает информацию от ИС MTV003 о необходимости включения заданного от компьютера режима, затем восстанавливает из ИС памяти соответствующий режиму работы набор параметров и устанавливает их значения на выводах управления. Основные рабочие параметры, такие как частота строк и кадров, выбираются из внутреннего ПЗУ, оператор может корректировать с передней панели только размеры растра и исправлять искажения. Полученные один раз при настройке ВМ в каждом режиме данные сохраняются во внешней памяти и будут восстановлены соответственно заданному компьютером рабочему режиму.

Сигналы от группа выводов МП (5, 12, 15, 16, 30) поступают совместно с напряжением +5 В на разъем P701 для подключения устройств, расширяющих возможности ВМ, и в данной модели не используются.

Рекомендации по ремонту УУ

На первом этапе проверки работы УУ контролируют поступление питающих напряжений на микросхемы данного узла и при их наличии и кондиции убеждаются в наличии растра на экране ЭЛТ. Если свечение отсутствует, проверяют состояние защитных сигналов, которые могут блокировать работу задающего генератора строчной развертки, выключать луч запирающим напряжением G1 или переводить ВМ в дежурный режим. По результатам этих проверок производят

необходимые исправления в УУ или других узлах. В некоторых исключительных случаях можно принудительно разблокировать отдельные защитные сигналы на время ремонта. К ним относятся сигнал блокировки ИП при переходе в дежурный режим и сигнал выключения луча. Обычно отключение блокировки производится замыканием перехода Б-Э исполнительного транзистора, например, Q603 в схеме ИП на рис. 8 или разрывом (выпаиванием перемычки на плате) в цепи сигнала. С особой осторожностью производят отключение блокировки задающего генератора строчной развертки, так как при неправильной работе УУ это может привести к дополнительным повреждениям в выходном каскаде строчной развертки вплоть до выхода из строя ТДКС. Для диагностики работоспособности задающих генераторов разверток в УУ достаточно проконтролировать пилообразное напряжение на задающих частоту конденсаторах осциллографом, при этом попутно можно оценить их частоты. Как правило, микросхемы задающих генераторов после исключения блокировок работают достаточно независимо от остальных схем, поэтому их проверка не вызывает трудностей.

При наличии растра на экране ЭЛТ оценивают работу ВМ по исполнению тестовых программ на компьютере, задавая поочередно все возможные для данного ВМ рабочие режимы. Главное внимание при этом уделяют геометрическим характеристикам растра и работе регулировочных органов на передней панели ВМ. При малейших отклонениях от нормы проверяют состояние управляющих сигналов и при необходимости прослеживают их прохождение с помощью осциллографа (для точных измерений постоянных напряжений используют цифровой мультиметр). Если управляющие сигналы изменяют свое состояние нужным образом, а реакция на растре отсутствует, аналогичным образом проверяют соответствующие исполнительные элементы и производят необходимые исправления.

Очень часто признаки, проявившиеся при проверках по тестовым программам, прямо указывают на неисправность УУ. К характерным признакам таких дефектов УУ относятся:

❍ Отсутствие синхронизации изображения во всех режимах. Это возможно при повреждениях схем нормализации синхроимпульсов, особенно когда входы используемых ИС подключены непосредственно к входному разъему,

❍ Размеры растра настраиваются регуляторами на передней панели, но изменяются при переходе в режим с другими частотами разверток. Это говорит о неправильной установке подстроечных резисторов или неисправности схемы определения режима,

❍ Наличие искажений типа "подушка", которые не исправляются с помощью подстроечного резистора или настройки на передней панели. Несмотря на видимую простоту этого дефекта может отнять много времени при поиске дефектного элемента, в особенности, при отсутствии принципиальной схемы,

❍ Несоответствие набора цветов на экране режиму и входной информации. Это характерно для ВМ типа EGA (дефекты ПЗУ или в цепи управляющих сигналов).

Диагностика УУ с применением МП проводится приемами, принятыми в микропроцессорной технике, а именно, измерением логических уровней сигналов с помощью осциллографа и наблюдением ожидаемой реакции на изменение управляющих сигналов. На первом этапе проверяют питающее напряжение (в большинстве случаев +5 В) и наличие тактовой частоты, а также ее соответствие частоте кварцевого резонатора. Контроль тактовой частоты проводят осциллографом на одном из выводов резонатора, при этом генерация может срываться, тогда пытаются наблюдать сигнал на другом выводе или включают в цепь щупа конденсатор емкостью 20 — 100 пФ. Частота определяется измерением периода сигнала на экране осциллографа и последующим ее вычислением (F=1/T), большой точности при этом не требуется, но необходимо убедиться, что она близка к частоте резонатора. Несоответствие частоты или отсутствие генерации говорит о возможном дефекте резонатора (это проверяется его заменой) или самого МП. Затем, чтобы убедиться в отсутствии причин, мешаюших работе МП, проверяют состояние сигнала RESET. Обычно активный уровень этого сигнала — низкий, для его формирования используют простую схему из RC-цепочки, иногда транзистор, как показано на рис. 14. Наличие высокого уровня на выводе говорит о рабочем состоянии МП.

Далее, если имеется принципиальная схема ВМ, контролируют наиболее важные для его работы сигналы на выводах МП: входные (от кнопок управления, синхросигналы, сигналы защиты) и управляющие (идущие к исполнительным элементам в других узлах). Так как большинство применяемых МП выполнено по КМОП-технологии и имеет напряжение питания +5 В, напряжение высокого уровня близко к нему и составляет 4.5 — 5 В. Промежуточные уровни наблюдаемых сигналов на каком либо выводе свидетельствуют о дефекте МП или в цепях, подключенных к нему. Такой

прием, в случае отсутствии схемы ВМ, может оказаться единственным средством диагностики работоспособности МП и часто помогает найти неисправность в его окружении.

После вышеописанных проверок и устранения найденных при этом неисправностей можно проконтролировать работу МП при исполнении записанной в его ПЗУ программы начальной инициализации. Для этого кратковременно замыкают вывод RESET МП на землю и наблюдают сигналы на других его выводах осциллографом. Наиболее подходящими для контроля являются выводы, которые используются для подключения ИС памяти (линии шины I2C), так как при начальной установке из нее обязательно выбираются данные для включения режима работы ВМ. На этих выводах должны наблюдаться серии импульсов, говорящих о процессе обмена информацией между МП и другими ИС и, соответственно, о его функциональной работоспособности. Аналогичным образом можно проверить реакцию на другие сигналы, например, нажимая кнопки управления не передней панели ВМ.

Следует отметить, что некоторые типы МП содержат внутри себя схемы нормализации синхроимпульсов и определения их периодов (определения режима работы ВМ), которые используют таймеры и механизм прерываний, поэтому такой МП может не реагировать на сигнал RESET до поступления на него синхроимпульсов от компьютера.

В случае дальнейших затруднений, т.е., если после проведенных проверок не удалось отыскать причину дефекта, а ВМ не может полноценно работать, можно рекомендовать замену МП При отсутствии необходимых для замены микросхем ремонт ВМ завершается, но иногда, при частичных повреждениях МП, удается настроить ВМ таким образом, чтобы он нормально работал в одном из режимов.

Окончательное заключение о правильной работе УУ с применением МП можно сделать толь ко после полного комплекса проверок по тестовым программам во всех рабочих режимах ВМ.

Входные устройства ВМ

Входные устройства обеспечивают соединение ВМ с компьютером и прохождение видеосиг налов к оконечным видеоусилителям.

Основными требованиями, которым должны удовлетворять входные цепи и узлы обработкı видеосигналов, являются: передача видеосигналов и сигналов синхронизации от компьютера к уз лам ВМ без искажений, а также их стабильность во времени, чтобы изображение на экране имел максимальную четкость, стабильность растра и сохраняло свои яркостные параметры. Эти требс вания должны быть согласованы с классом ВМ, режимами его работы и предельными параметра ми ЭЛТ.

Например, если для ВМ типа CGA, MDA, EGA достаточна полоса пропускания входных ус тройств 10 — 15 МГц, то для ВМ типа SVGA с размером экрана 14" необходимая полоса должн быть более 50 МГц, а для ВМ с большим размером экрана (20") и работающих с разрешение 1280x1024 точки они должны обеспечивать прохождение сигналов до модуляторов ЭЛТ с полосс частот не менее 140 МГц.

Первой важной деталью входных цепей является соединительный кабель. В простых моделя ВМ кабель имеет с одной стороны разъем для подключения к компьютеру, а на другой стороне с жестко закреплен на конструкции ВМ и подключен непосредственно к схеме видеоусилителей. Дл на кабеля обычно составляет 1 — 2 м, что позволяет выполнить его из набора витых пар В нек торых моделях ВМ устанавливается входной разъем, а кабель подключения применяется ка отдельное изделие — это позволяет использовать кабели различной длины.

В процессе создания видеосистем для персональных компьютеров были выработаны ста дарты на подключение ВМ, ниже приведены основные виды разъемов подключения и назначені их выводов.

Для ВМ типа MDA, CGA и HGC используют 9 контактный разъем типа DB-9. Все сигналы п редаются уровнями TTL, то есть минимальное напряжение на входе составляет 0 — 0,5 В, а ма симальное — 2.5 — 5 В. Высокий уровень на входе видеосигнала соответствует засветке точки экране ВМ. Назначение выводов входного разъема поясняется в таблице 5.

N контакта	Назначение вывода	Уровни сигнала
1	Общий вывод	0В
2	Общий вывод	0В
3	Видео R (красный)	TTL
4	Видео G (зеленый)	TTL
5	Видео В (синий)	TTL
6	INT (интенсивность)	TTL
7	Видео монохромный	TTL
8	HSYNC (синхросигнал строчн. разв.)	TTL
9	VSYNC (синхросигнал кадр. разв.)	TTL

Таблица 5. Назначение выводов входного разъема ВМ типа MDA, CGA

Для подключения ВМ тип EGA был использован такой же разъем, но назначение его выводов (см. таблицу 6.) несколько изменено в связи с применением другого способа кодирования цветов. Каждый из первичных цветов передается от компьютера двумя сигналами с TTL-уровнями, например, R1 и R2, что позволило увеличить количество одновременно отображаемых на экране оттенков.

N контакта	Назначение вывода	Уровни сигнала
1	Общий вывод	0В
2	Видео R2	TTL
3	Видео R1	TTL
4	Видео G1	TTL
5	Видео B1	TTL
6	Видео G2 / Интенсивность для моно	TTL
7	Видео В2 / Видео монохромный	TTL
8	HSYNC (синхросигнал строчн. разв.)	TTL
9	VSYNC (синхросигнал кадр. разв.)	TTL

Таблица 6. Назначение выводов входного разъема ВМ типа EGA

С переходом к более совершенным стандартам MCGA, VGA и SVGA, в которых передача цветовой и яркостной информации от компьютера в ВМ производится аналоговыми сигналами с амплитудой 0 — 1 В, требования к соединительному кабелю повышаются как по частотным свойствам, так и по отсутствию взаимного влияния между отдельными сигналами. Для ВМ типа SVGA могут применяться коаксиальные кабели с волновым сопротивлением 75 Ом, которые заключены в общий экран, соединенный с корпусом, для уменьшения излучения радиопомех. Экраны коаксиальных кабелей каждого сигнала выводятся на отдельные контакты разъема подключения, это дает возможность согласования для каждой линии в отдельности.

В соответствии со стандартами на ВМ типа MCGA, VGA и SVGA для подключения применяется 15 контактный разъем, который не позволяет подключить их к видеоадаптеру ВМ старых моделей (CGA, EGA). Назначение выводов разъема ВМ типа VGA приводится в таблице 7.

N контакта	Назначение вывода	Уровни сигнала
1	Видео R	аналоговый
2	Видео G	аналоговый
3	Видео B	аналоговый
4	ID2	TTL
5	0В	0В
6	Экран R	0В
7	Экран G	0В
8	Экран B	0В
9	Ключ (контакт отсутствует)	
10	Экран SYNC	0В
11	ID0	TTL
12	ID1	TTL
13	HSYNC (синхросигнал строчн. разв.)	TTL
14	VSYNC (синхросигнал кадр. разв.)	TTL
15	Не используется	

Таблица 7. Назначение выводов входного разъема ВМ типа VGA.

Сигналы ID0 — ID2 используются для опознавания типа ВМ в компьютерах серии IBM для корректной установки допустимых режимов работы видеосистемы.

Существуют и другие способы соединения компьютера и ВМ, например, подключение возможно отдельными коаксиальными кабелями с разъемами типа BNC как для видеосигналов, так и синхросигналов.

От входного кабеля или разъема сигналы синхронизации из компьютера поступают в узел управления, а видеосигналы — в узел обработки видеосигналов. Основные отличия различных типов ВМ сосредоточены в узле обработки видеосигналов, поэтому ниже рассматриваются примеры построения схем для каждого типа.

На рис. 15 приведена принципиальная схема узла обработки видеосигнала для ВМ типа CGA производства фирмы UNICO.

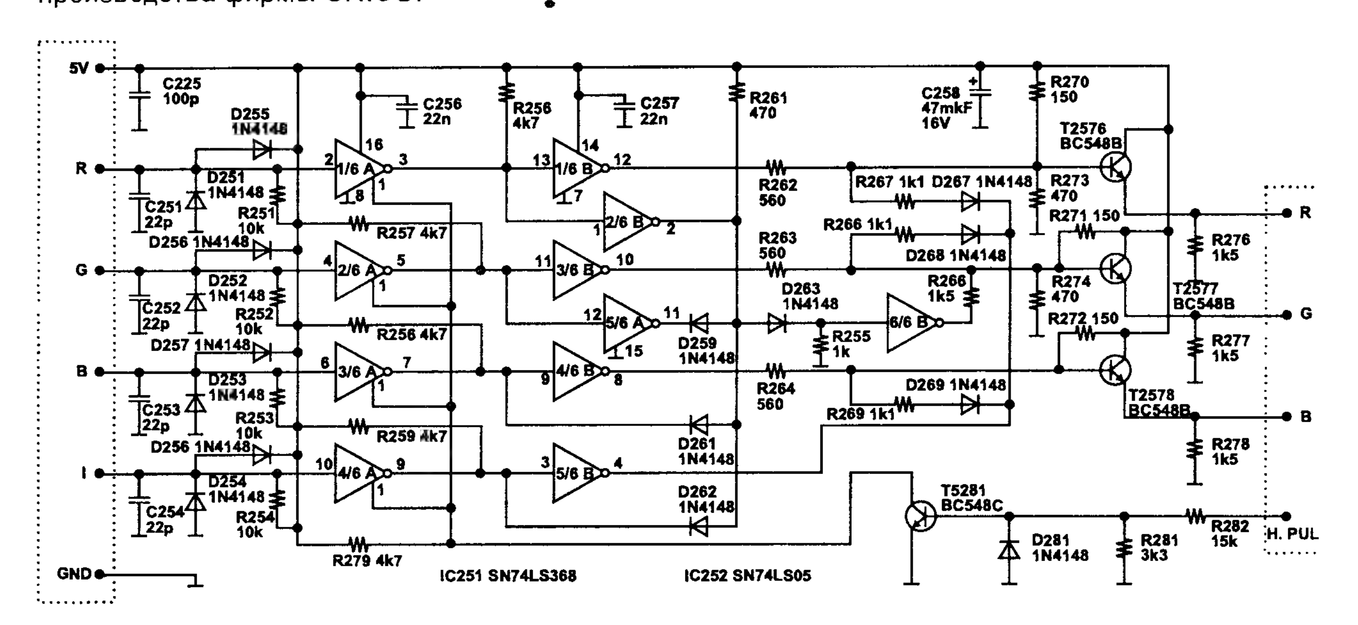


Рис. 15. Схема узла обработки видеосигналов ВМ типа CGA

Видеосигналы R, G, B и INT поступают на входы микросхемы IC251 типа SN74LS368. Диоды D252-D258 защищают входы микросхемы от перегрузок, а резисторы R251 — R254 устанавливают высокие TTL-уровни на входах при отключении компьютера. Инвертированные видеосигналы с выходов IC251 поступают на входы IC252 типа 74LS05 и при прохождении через нее еще раз инвертируются. Так как выходы IC252 имеют транзисторы с “открытым коллектором”, элементы 1, 3,

коммутируют на землю резисторы R262 — R264 в базовых цепях эмиттеров транзисторов T276 — T278. Делители из пар резисторов R270/R273, R271/R274 и R272/R275 задают максимальный уровень напряжения на базах транзисторов, подключение резисторов R262 — R264 уменьшает напряжение от делителей, и тем самым обеспечивается определенное напряжение на выходах повторителей. Элемент 5 в IC252 через диоды D267 — D269 дополнительно подключает резисторы R267 — R269 к делителям в базах транзисторов. Таким образом, на выходах повторителей образуется три уровня напряжения, соответствующие максимальной засветке (сигнал INT на входе имеет высокий уровень), средней засветке (сигнал INT имеет низкий уровень) и отсутствию свечения. Элементы 2, 4, 5, 6 IC252 и элемент 5 IC251 обеспечивают коррекцию зеленого луча для лучшей цветопередачи палитр. Транзистор T281 служит для выключения луча во время обратного хода строчной развертки путем отключения выходов IC251. Так получаются видеосигналы с уровнями, согласованными для возможности обработки в обычном канале телевизора, например, эти сигналы могут быть поданы на выводы микросхемы типа TDA3505, с помощью которой они подключаются к оконечным видеоусилителям.

Как было сказано выше ВМ типа EGA используют отличную от CGA кодировку цветов, по этой причине узел обработки видеосигналов для этих ВМ устроен несколько сложней. Дополнительным требованием к этим ВМ является также возможность работы с видеоадаптером типа CGA, то есть такой ВМ должен поддерживать оба режима. Для обеспечения такой возможности в узел обработки (см. рис. 16) вводится в качестве декодера цветовых сигналов микросхема быстродействующего ПЗУ типа 82S147N. Подавая на адресные входы A0 — A5 входные сигналы от компьютера, можно получить на ее выходах D0 — D8 заранее запрограммированные данные для образования необходимой комбинации цветов. Другие адресные входы могут быть использованы для переключения режимов работы узла обработки видеосигналов, например, для обеспечения режима CGA или монохромного режима, когда любая информация от компьютера представляется на экране только в зеленом или оранжевом цвете. Сигналы для каждого луча образуются от пары выходов ПЗУ, они подаются на входы ключей в микросхемах IC302 IC303. Эти ключи коммутируют резисторы в делителях напряжения на входах видеоусилителей (транзисторы T361 — T363) таким образом, что в результате получаются четыре уровня напряжения, соответствующие необходимым градациям яркости.

Узлы обработки видеосигналов ВМ типа VGA и SVGA мало отличаются друг от друга, так как они обрабатывают видеосигналы одного вида. Как правило, они выполнены на специализированных микросхемах, которые согласовывают входные видеосигналы со схемами оконечных видеусилителей на транзисторах. Эти микросхемы выполняют также функции регулировки контрастности, гашения обратного хода, а также они имеют входы для подключения регулировочных резисторов установки режимов оконечных видеусилителей. Самыми распространенными микросхемами этого типа являются LM1203 и M51387, в более сложных моделях ВМ с микропроцессорным управлением применяются LM1205, LM1207 и др.

На рис. 17 показана схема узла обработки видеосигналов ВМ ACERVIEV 7134T, выполненная на микросхеме LM1203. Схема работает следующим образом: видеосигналы из соединительного кабеля поступают на разъем P101 узла обработки видеосигналов, расположенного на одной плате с оконечными видеоусилителями. Сама плата конструктивно выполнена вместе с панелькой для ЭЛТ и устанавливается непосредственно на ее цоколь для достижения наилучших параметров при обработке видеосигналов и подачи их на катоды ЭЛТ. Экраны сигнальных линий (R, G, B) входного кабеля подключаются к земле именно этой платы, так как потребителями видеосигналов являются входы микросхемы LM1203, установленной на ней. Сами линии видеосигналов (R, G, B) нагружаются на резисторы 75 Ом для согласования с волновым сопротивлением коаксиальных кабелей и подаются через развязывающие конденсаторы C107, C110, C112 на входы дифференциальных усилителей в IC101. Резисторы R107 — R109 подключены к источнику опорного напряжения в IC101, они обеспечивают начальное смещение на входах усилителей. Усилитель каждого канала имеет входы для управления начальным смещением (BIAS) и коэффициентом усиления (DRIV).

Рассмотрим работу узла на примере канала R. Входной сигнал поступает на вывод 9 IC101 в ее входной усилитель. Коэффициент усиления внутреннего усилителя определяется величиной резистора, подключенного к выводу 18 ИС. Для обеспечения возможности регулировки этот резистор составлен из R139 и подстроечного VR104. Изменение начального смещения на выходе усилителя (выв.16 ИС), необходимое для установки уровня черного на экране, производится изменением потенциала на выводе 15 ИС с помощью подстроечного резистора VR105. Выходной ток из усилителя в IC101 поступает через резистор R125 в базу транзистора Q106. Этот ток замыкается через переход база-эмиттер и резистор R142 обратной связи на землю. Цепочка из R143 и C124

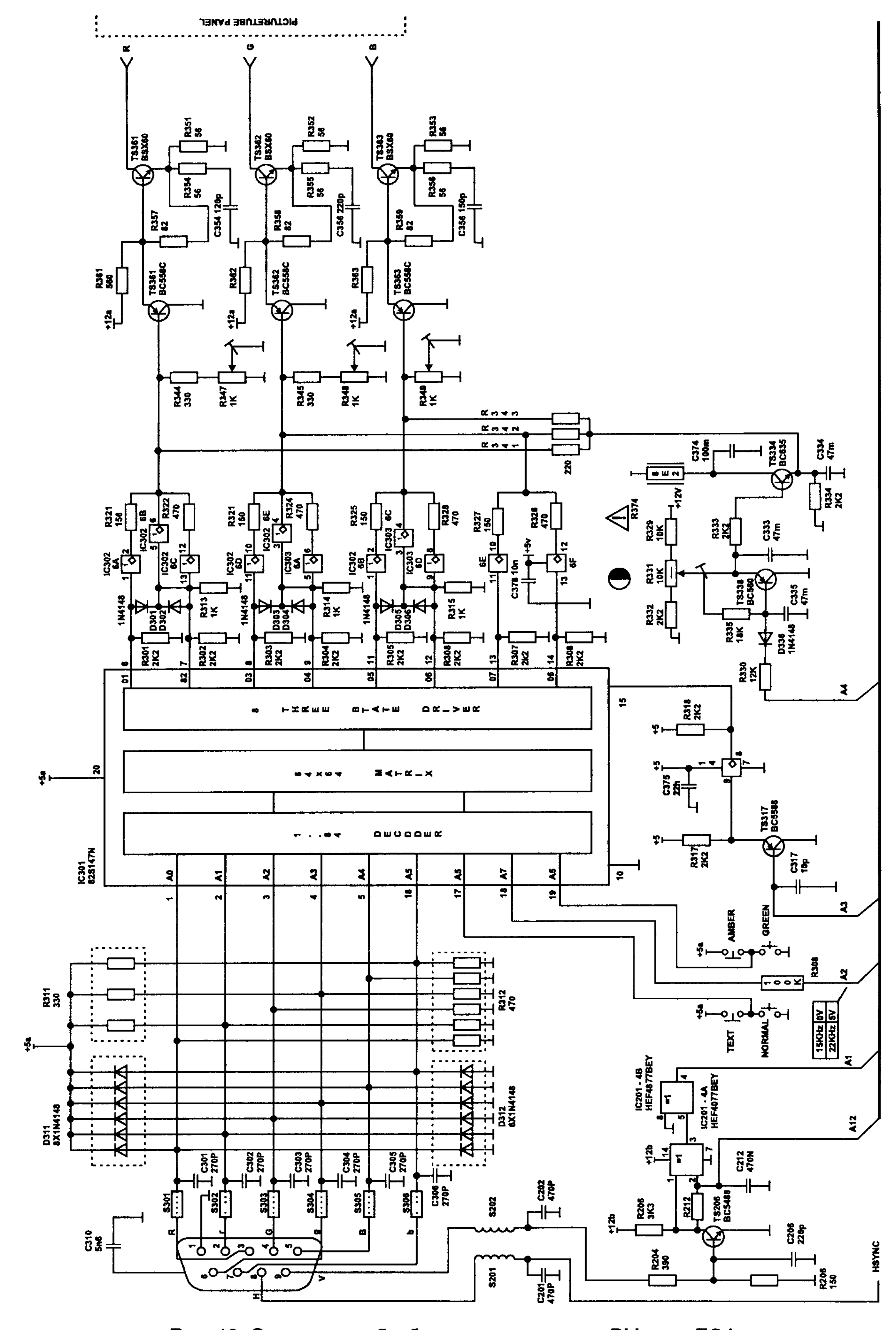


Рис. 16. Схема узла обработки видеосигналов ВМ типа EGA

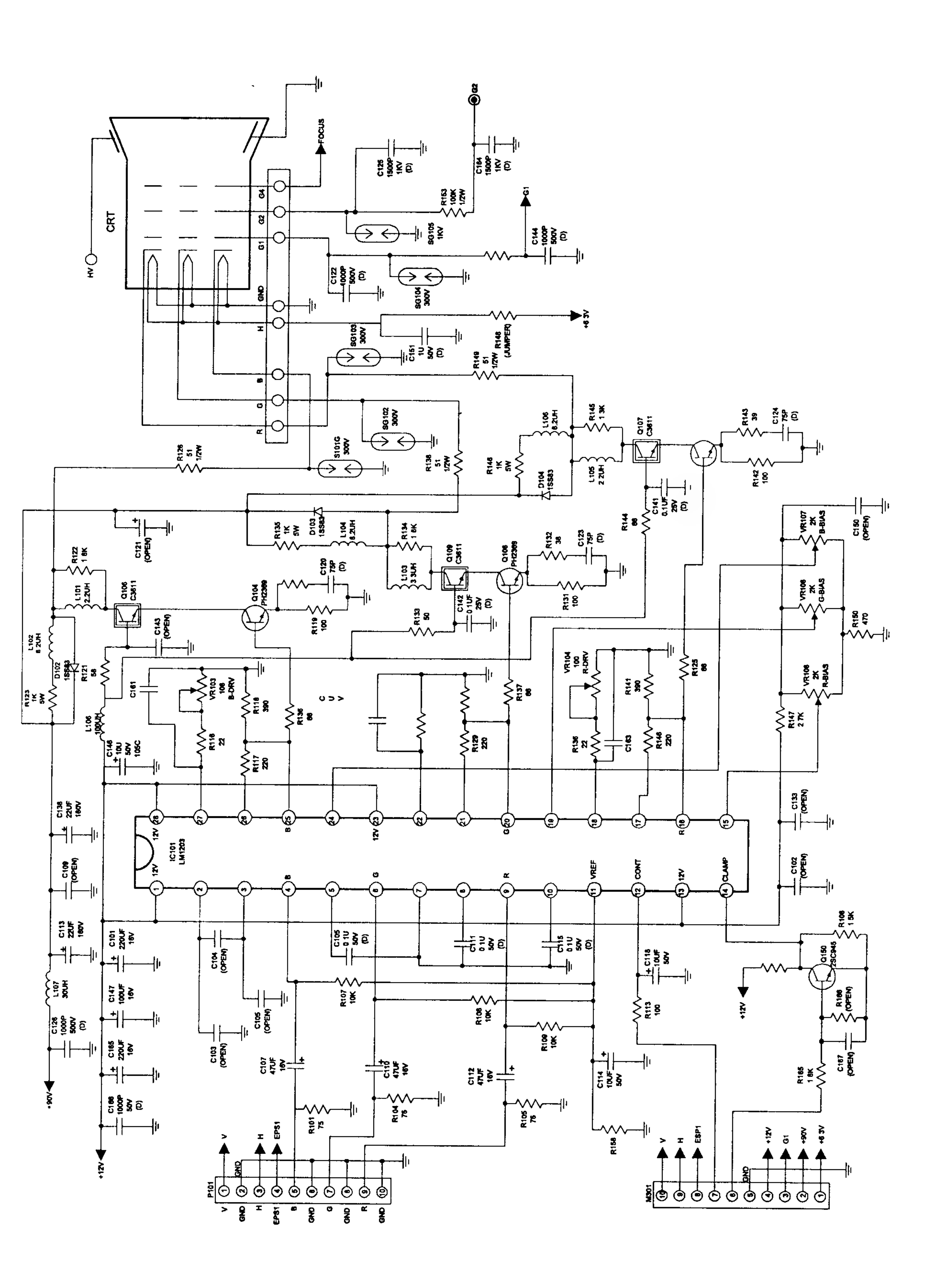


Рис. 17. Схема узла обработки видеосигналов ВМ типа Acer 7134

служит для уменьшения коэффициента обратной связи для транзистора Q106 на высоких частотах, т.е. производит коррекцию усиления в области высоких частот. Усиленный ток подается в эмиттер выходного транзистора Q107. База выходного транзистора имеет фиксированный потенциал (через резистор R144 подключена к источнику напряжения питания +12 В), поэтому ток из коллектора первого транзистора замыкается через переход Б-Э выходного транзистора, а выходное напряжение получается на его коллекторе. В качестве коллекторной нагрузки выходного транзистора используется цепочка из резистора R146 и дросселя L104 для обеспечения дополнительной коррекции частотной характеристики на высоких частотах. Дополнительная цепочка из дросселя L103 и резистора R134 в коллекторной цепи выходного транзистора, ограничительный резистор R149, диод D104 и разрядник SG102 в выходных цепях выполняют защитные функции в случае появления импульсов от высоковольтных разрядов в ЭЛТ. Токовое управление обоими транзисторами обеспечивает наиболее полное использование частотных свойств транзисторов и получение достаточной полосы пропускания видеоусилителей до катодов ЭЛТ.

ИС типа LM1203 имеет также вывод для управления коэффициентом усиления всех видеоусилителей одновременно (регулировка контрастности изображения — выв.12 ИС) и вывод для подачи сигнала гашения лучей во время обратного хода строчной развертки (выв.14 ИС). Эти сигналы поступают из других узлов ВМ через разъем P102, в цепи сигнала гашения используется транзистор Q180, который коммутирует выв.14 ИС на землю в момент обратного хода луча.

В качестве источника питания выходного видеоусилителя используется напряжение +90 В, поступающее от основного ИП через фильтрующую цепочку C126, L107, C113, C136.

В монохромных ВМ узел обработки видеосигнала выполнен проще, так как необходимо управлять только одним лучом в ЭЛТ, кроме того, уровни модулирующего напряжения на ее катоде меньше, чем для цветных ЭЛТ. Для простых ВМ, работающих в режимах MDA и HGC, схема обычно состоит из усилителя на транзисторах, в более современных все чаще применяются микросхемы.

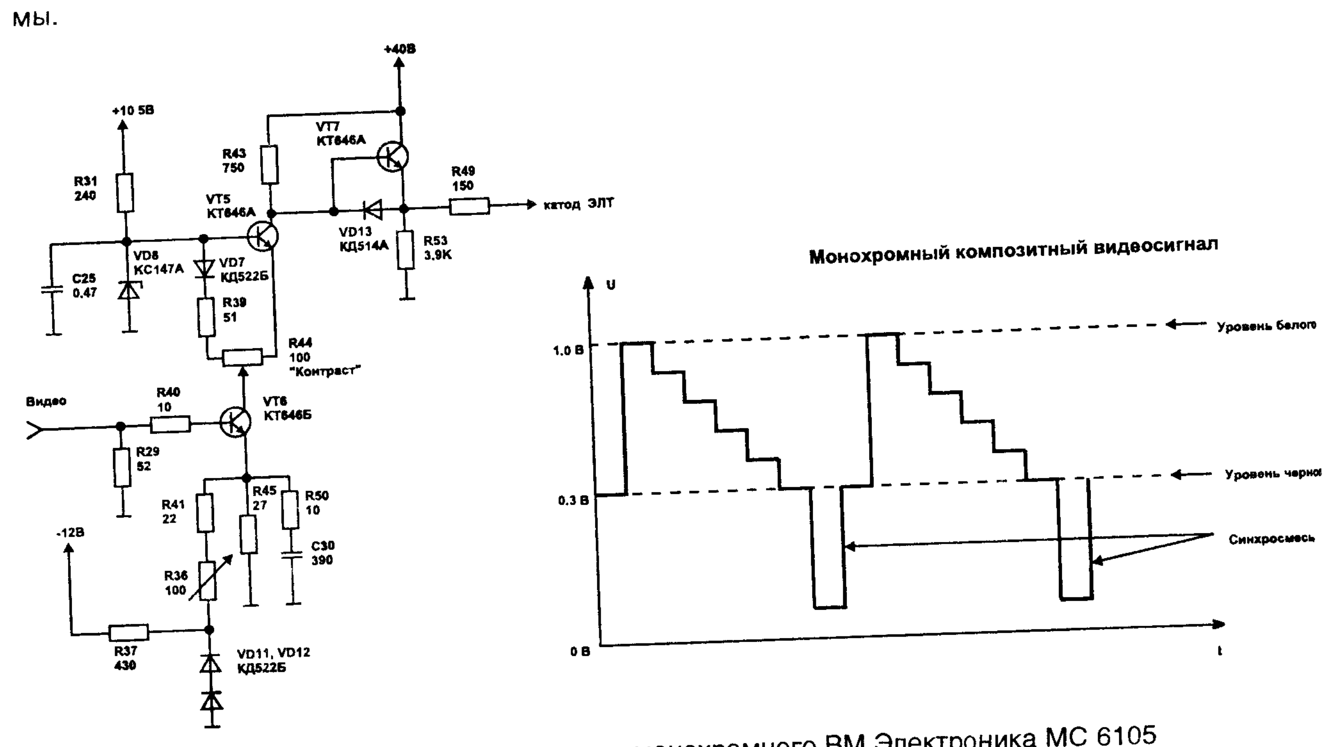


Рис. 18. Схема видеоусилителя монохромного ВМ Электроника МС 6105

На рис. 18 показана схема видеоусилителя монохромного ВМ "ЭЛЕКТРОНИКА МС6105". Видеоусилитель построен по традиционной схеме с использованием высокочастотных транзисторов – входного VT6 (типа КТ646Б) и выходного VT5 (типа КТ646А) с токовым управлением в эмиттере. Нагрузкой выходного транзистора является резистор R43. Транзистор VT7 совместно с диодом VD13 и резистор R49 выполняют защитные функции ограничения токов и напряжений. Особенностью схемы является возможность ее работы с композитным видеосигналом, который включает в себя не только яркостный сигнал, но и смешанные синхросигналы (см рис. 18 справа). Для этого в эмиттер входного транзистора VT6 через резистор R41 вводится отрицательное напряжени

смещения такой величины, чтобы транзистор начинал открываться, только начиная с “уровня темного” для яркостного сигнала. Недостатком схемы на рис. 5Б является отсутствие в видеоусилителе входа сигнала гашения луча при обратном ходе развертки, поэтому на экране при большой яркости могут наблюдаться линии обратного хода.

Схема узла видеусилителя монохромного ВМ более современного типа (VGA) NTT VM-340 (см рис. 19) выполнена с применением ИС TDA9201. Эта ИС содержит входной усилитель с регулировкой коэффициента усиления, источник опорного напряжения и усилитель для возбуждения внешнего оконечного видеоусилителя на транзисторах, а также схемы для обеспечения гашения обратного хода луча. Входной сигнал от кабеля поступает на согласующий резистор R52 и через разделительный электролитический конденсатор C51, зашунтированный высокочастотным конденсатором C52, далее на входной усилитель в ИС (выв. 1). Коэффициент усиления входного усилителя может регулироваться изменением тока, протекающего в цепи вывода 19, что позволяет производить установку контрастности изображения на экране. Для этого служит потенциометр V243, установленный на передней панели. Питание потенциометра производится от цепи коллектора выходного транзистора видеоусилителя Q51 через резистор R75. Поступающее напряжение ограничивается диодом D52 до величины 0.6 В. Увеличение напряжения от потенциометра приводит к повышению коэффициента усиления и, соответственно, увеличению контрастности изображения. При пропадании напряжения на коллекторе транзистора в аварийной ситуации, например, при замыкании на землю, автоматически уменьшается ток через транзистор, чем обеспечивается его защита.

Сигнал от усилителя тока в ИС с вывода 8 поступает в эмиттер выходного транзистора Q51, а база транзистора через ограничительный резистор R59 подключена к источнику питания ИС с напряжением 5.5 В. Нагрузкой транзистора является цепочка R73, R81, L51, а выходное напряжение через ограничительный резистор R74 поступает на катод ЭЛТ. Начальный ток транзистора для обеспечения линейной характеристики выходного каскада задается напряжением от подстроечного резистора V52, подключенного к источнику опорного напряжения в ИС (выв. 20). На вывод 12 ИС подается сигнал BLK, который содержит смесь строчных и кадровых гасящих импульсов.

Схемы подключения ЭЛТ

В конструкциях ВМ для компьютеров применяются многие типы цветных и монохромных ЭЛТ, которые могут быть как широко распространенные (обычные телевизионные), так и специальные. Для старых типов ВМ (CGA, EGA и MDA) характерно применение цветных ЭЛТ с триадной или даже щелевой маской, современные ВМ используют исключительно триадную маску с отверстиями меньшего размера для получения минимальных размеров пятна на экране (0.22 — 0.39 мм). Конструкция отклоняющей системы выполнена вместе с системой сведения лучей и предусматривает заводскую настройку всех основных геометрических параметров растра и сведения лучей. В таблице 8 приведено назначение выводов ЭЛТ с размером экрана 14” и ориентировочные значения напряжений на них для ВМ типа EGA (TVM MD7), а в таблице 9 — аналогичные данные для монохромной ЭЛТ ВМ NTT VM340. Указанные значения могут колебаться в зависимости от марки ЭЛТ, но, как правило, эти отличия попадают в область возможной настройки схем оконечных видеоусилителей подстроечными резисторами и настроек на ТДКС.

N вывода	Назначение вывода	Напряжение
1	Фокусирующее напряжение	4 — 6 кВ
2	Отсутствует	
3,4	Не подключены	
5	Ускоряющее напряжение G1	-10 — +10 В
6	Катод G (зеленой пушки)	90 В
7	Ускоряющее напряжение G2	390 В
8	Катод R (красной пушки)	90 В
9	Накал 1	
10	Накал 2	6.3 В
11	Катод B (синей пушки)	90 В
12	Не используется	

Таблица 8. Назначение выводов цветной ЭЛТ 14” Hitachi M34JDU30X66

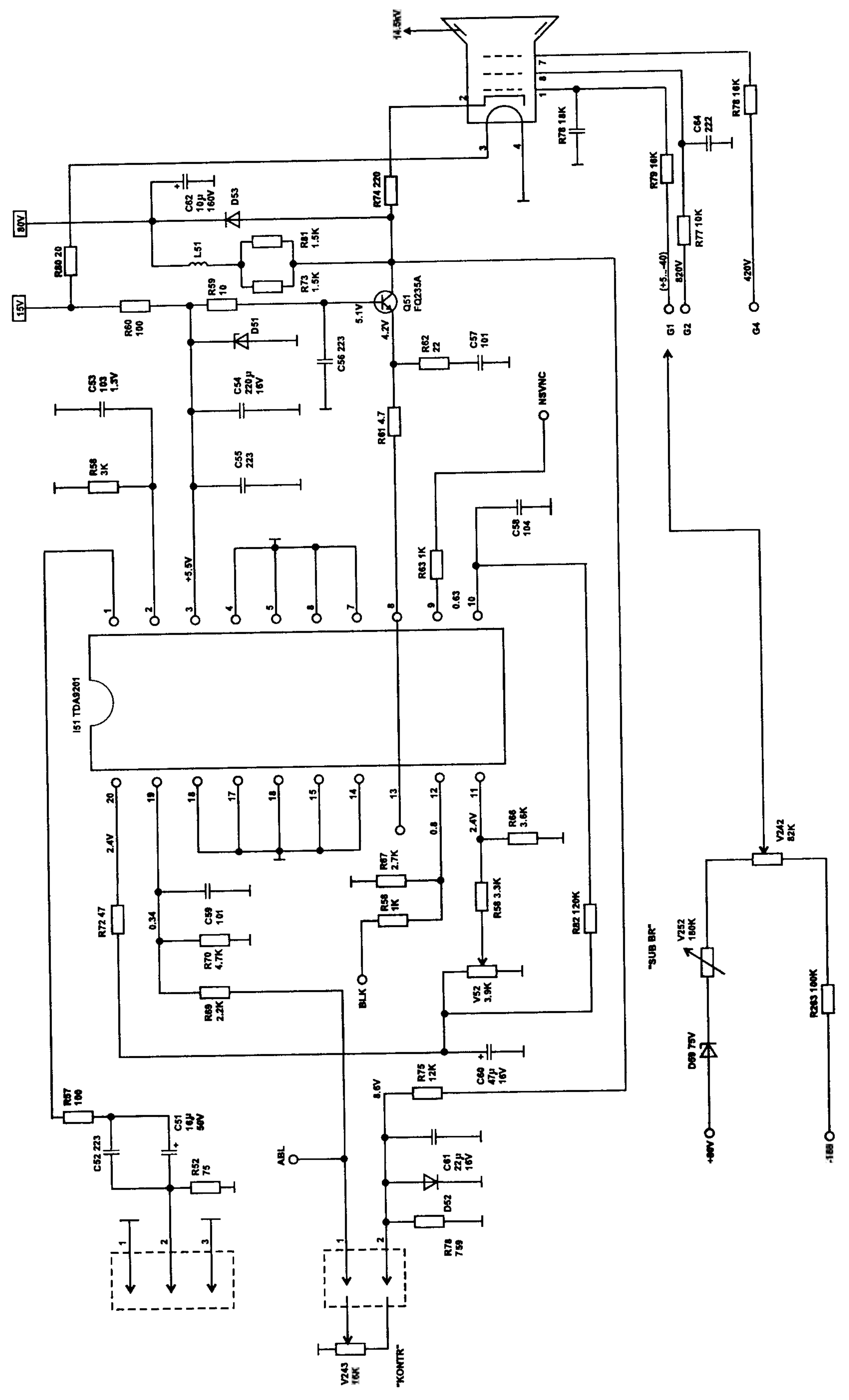


Рис. 19. Схема видеоусилителя монохромного ВМ NTT VM-340

N вывода	Назначение вывода	Напряжение
1	Ускоряющее напряжение G1	+5В — -40 В
2	Катод	+25 — +80 В
3	Накал 1	
4	Накал 2	
5	не используется	
6	Ускоряющее напряжение G2	+620 В
7	Фокусирующее напряжение G4	+420 В+Uпарабол.

Таблица 9. Назначение выводов монохромной ЭЛТ 14"

Ускоряющее напряжение подается на отдельный контакт анода на баллоне ЭЛТ специальным высоковольтным проводом. Его чрезмерная величина приводит к увеличению рентгеновского излучения при ударе электронов о маску, а заниженная величина ухудшает условия фокусировки луча, поэтому оно должно быть достаточно точно установлено. Для цветных ЭЛТ с размером экрана 14" напряжение не должно превышать 25 кВ (обычно устанавливается около 24.5 кВ), для монохромных — 14 — 16 кВ. В цветных ЭЛТ большого размера (19 — 20") оно может достигать 27 кВ, его точное значение берется из сервисных инструкций.

Следует отметить, что в ЭЛТ с плоским экраном (при размере более 15"), необходимо использовать так называемую динамическую фокусировку, так как время пролета электронов от пушки до краев экрана и его середины различно и необходимо корректировать условия фокусировки для сохранения минимального размера пятна на прямом ходе строчной развертки. Схема управления динамической фокусировкой обычно относится к узлу строчной развертки.

Проверка и ремонт узла обработки видеосигналов

Поиск и устранение неисправностей в узле обработки видеосигналов производится после восстановления блока питания и узлов разверток, чтобы была возможность засветить экран, т.е. чтобы все напряжения на ЭЛТ были близкими к рабочим. Первое включение для проверок может производиться без подключения сигнала от компьютера. Поворачивают ручки установки яркости и контрастности на передней панели в максимальное положение и включают питание ВМ. В случае отсутствия светящегося растра на экране проверяют наличие всех необходимых напряжений на ЭЛТ, включая высокое напряжение на аноде, и свечение красного цвета от нити накала в области цоколя. Если оно отсутствует, снимают панельку с ЭЛТ и измеряют омметром сопротивление нити накала непосредственно на выводах — оно должно быть менее 3 Ом. Разрыв в этой цепи или большое сопротивление говорит о дефекте и необходимости замены ЭЛТ. Если накал есть и все напряжения в норме, следует попробовать изменением положения настройки G1 (обычно нижняя ручка, SCREEN) на ТДКС добиться умеренного свечения растра и далее проверить действие настройки фокуса (верхняя ручка FOKUS), оценивая результат по резкости краев растра или наблюдая отдельные строки. В ходе этих проверок выясняются возможные неисправности ЭЛТ, ими могут оказаться: внутренние обрывы выводов от электродов и короткие замыкания между ними.

На следующем этапе ВМ подключают к компьютеру и проверяют по текстовому изображению или графическим тестам работу узла обработки видеосигналов. При этом могут выявиться дополнительные неисправности как ЭЛТ, так и в других узлах, однако, дефекты чаще всего проявляются в электронных схемах, чем в самой ЭЛТ. Типичными признаками неисправностей узла обработки видеосигналов являются:

❍ Полное отсутствие изображения на растре — следует проверить соединительный кабель, контакты в разъемах, питание ИС, схемы гашения обратного хода.

❍ Повышенная яркость растра, низкая неуправляемая контрастность изображения говорят о повреждениях транзисторов оконечных видеоусилителей, неисправностях системы ABL или схем защиты по превышению высокого напряжения.

❍ Не действуют регулировки яркости и контрастности — это может быть обусловлено дефектом переменных резисторов или узла строчной развертки.

Перечисленные выше неисправности можно назвать глобальными, т.е., пока они не устранены, невозможно оценить работу узла в целом. После преодоления глобальных неисправностей можно в полном объеме воспользоваться всеми регулировками для получения изображения, достаточного для оценки его качества. Контроль качества изображения производится по картинкам,

получаемым при запуске тестовых программ. В случае испытания видеоузлов программа в компьютере должна обеспечивать тестовые изображения для следующих проверок и регулировок:

- Фокусировки и оценки размеров пятна от луча, четкости.
- Установки яркости и контрастности.
- Оценки и настройки баланса белого цвета и цветопередачи.
- Проверки чистоты цвета по полю экрана.
- Оценки переходной характеристики видеоусилителей в области низких частот.
- Оценки работы системы сведения лучей.

При проверках по тестовым изображениям могут быть выявлены следующие неисправности:

- Невозможность получения достаточной яркости отдельного луча — это может быть вызвано старением катода ЭЛТ, дефектом ИС или транзисторов, для ВМ типа EGA возможны неисправности в узле обработки видеосигналов (ПЗУ и др.).
- Плохая чистота цвета — проявляется как разводы или неравномерное свечение по полю экрана, это является следствием магнитных помех, источником которых может быть петля размагничивания (если она не работает или работает, но не выключается), возможны и дефекты ЭЛТ (ее отклоняющих катушек).
- Искажения границ переходов от яркого края изображения к черному, которые проявляются в виде "тянучек" или повторов, как правило, это наблюдается из-за неисправных электролитических конденсаторов, согласующих резисторов, кабеля.
- Нестабильность фокусировки, яркости, цветности — она обычно наблюдаются по причине нестабильных напряжений, получаемых от источников в других узлах, или дефектов пайки и плохого контакта в подстроечных резисторах.
- Неисправности в узлах строчной развертки и управления, которые приводят к изменениям питающих напряжений или включению схем защиты (ABL, превышение высокого напряжения).

После получения стабильного изображения в одном из основных рабочих режимов ВМ, повторяют проверку характеристик по тестам как этого режима, так и всех возможных других для данного ВМ.

Узел кадровой развертки

Узел кадровой развертки (КР) ВМ служит для питания кадровых катушек отклоняющей системы ЭЛТ пилообразным током. Несмотря на повышенные по сравнению с обычными телевизорами требования к стабильности и линейности, схемы узла КР выполняются на традиционных телевизионных микросхемах. В ранних моделях ВМ встречаются схемы с использованием транзисторов в выходном каскаде, но в современных моделях применяются исключительно специализированные ИС.

Узел КР не является энергетически напряженным устройством — в нем нет высоких напряжений и мощных импульсных токов, по этой причине неисправности в нем возникают редко и обычно из-за старения элементов или неосторожности при ремонте.

На рис. 20 приведена схема узла КР ВМ типа EGA (TVM MD-7). Задающий генератор выполнен с использованием части ИС HA11235. Питающее напряжение на ИС поступает от источника с напряжением +12 В через резистор R312 и стабилизируется с помощью стабилитрона D307. Основная частота кадров задается емкостью конденсатора C306, она может корректироваться в небольших пределах напряжением, подаваемым на вывод 8 ИС от делителя на резисторах R310, R307 и подстроечного резистора R309 (V-HOLD).

Пилообразное напряжение от вывода 2 ИС поступает на схему выходного усилителя, выполненного на транзисторах Q301 — Q303. Схема представляет собой усилитель постоянного тока с двухтактным выходом на комплиментарных транзисторах. Цепочка из R317 и D301 — D303 служит для получения напряжения смещения в базовых цепях транзисторов и, соответственно, их начального тока. Для поддержания на выходе усилителя постоянного напряжения величиной примерно половины питающего напряжения используется цепь обратной связи по напряжению, состоящая из резисторов R313, R314 и конденсаторов C312, C326.

Выходной ток с эмиттеров транзисторов Q302, Q303 поступает в катушки отклоняющей системы ЭЛТ и замыкается на землю через конденсатор C315 и резисторы R321 и R322, на которых выделяются два напряжения, пропорциональных току в отклоняющих катушках. Одно из них ис-

пользуется в цепи постоянной обратной связи, оно подается через резистор R305 на вывод 4 ИС, а другое поступает на делители из резистора R303 и подстроечных резисторов R306 и R366, которые задают коэффициенты усиления для режимов CGA и EGA. Переключение напряжений от делителей производится с помощью аналогового коммутатора Q412, выход которого подключен к выводу 3 ИС.

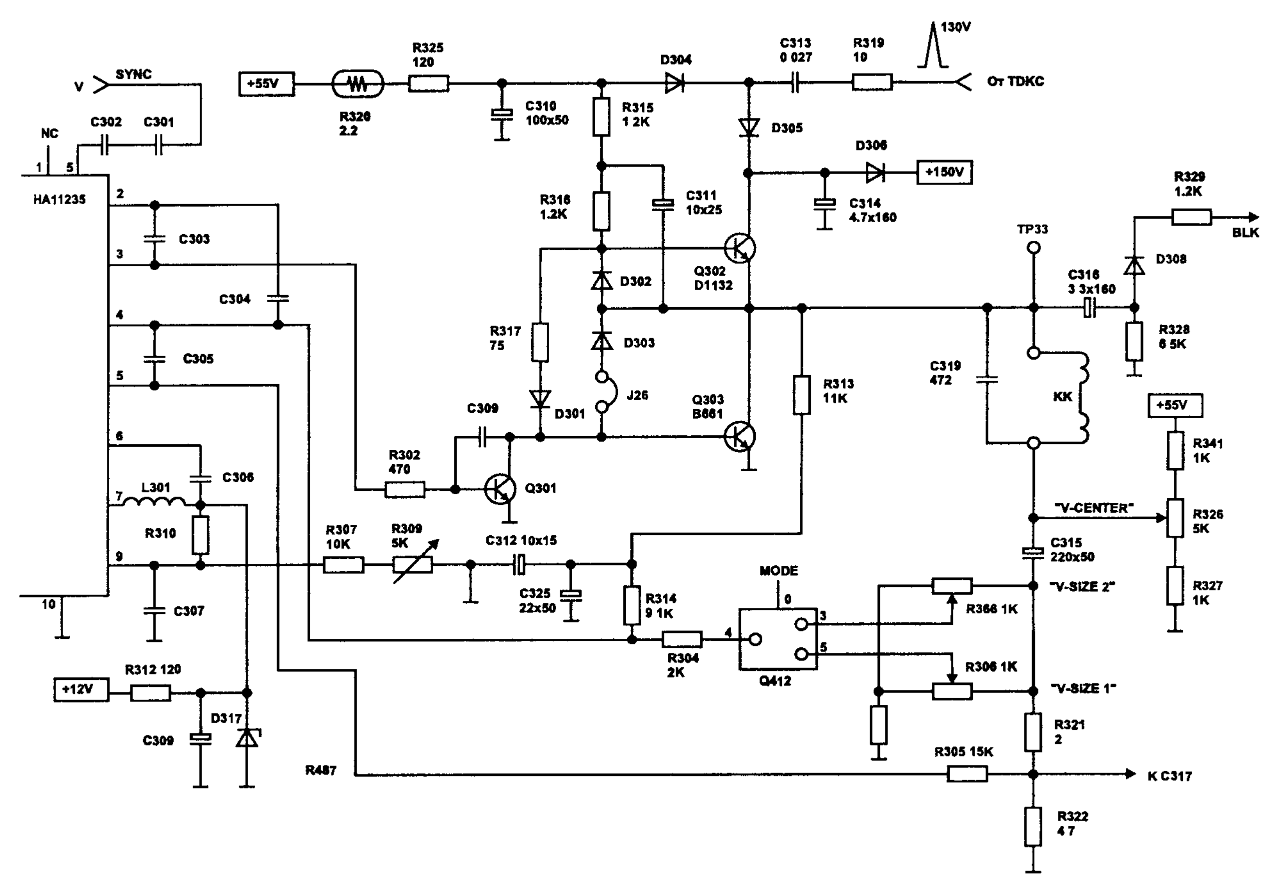


Рис. 20. Схема узла КР ВМ типа EGA

Питание выходных транзисторов Q302, Q303 осуществляется от источника с напряжением +55 В через резисторы R320, R325 и диод D304. Когда потребляемый выходными транзисторами ток увеличивается и напряжение на коллекторе транзистора Q302 спадает, начинает работать выпрямитель (диод D305 и конденсатор C314) импульсного напряжения от трансформатора высоковольтного блока в узле строчной развертки обеспечивая питающий ток необходимой величины Диод D306 защищает транзисторы от возможного превышения полученного напряжения более +150 В. К концу прямого хода развертки на конденсаторе C314 накапливается напряжение около 100 В, что облегчает получение высокой линейности в начале развертки. Для улучшения линейности в верхней части растра с помощью конденсатора C311 производится подъем напряжения питания предоконечного усилителя на транзисторе Q301 (вольтодобавка).

После окончания прямого хода развертки происходит запирание транзистора Q301, в результате чего на его коллекторе и, соответственно, на выходе усилителя получается импульс обратного хода, который через конденсатор C316 поступает в схему гашения луча (сигнал BLK).

Вертикальное смещение растра на экране производится подачей регулируемого подстроечным резистором R326 напряжения на кадровые катушки.

В узле КР современных ВМ используют микросхемы не только в качестве задающих генераторов пилообразного напряжения, но и как выходные усилители, а во многих применяются ИС совмещающие обе функции в одном корпусе.

Пример применения отдельной ИС выходного усилителя КР показан на рис. 12 (ACERVIEW 7134T). Задающий генератор кадровой частоты выполнен на ИС IC251 типа TDA4852. Частота пилообразного напряжения определяется емкостью конденсатора C264, момент завершения текуще-

го и начало нового периода развертки — синхроимпульсом V, а амплитуда выходного сигнала на выводах 5, 6 ИС регулируется напряжением на ее выводе 13. Полученное в ИС IC251 пилообразное напряжение с учетом коррекции размера по вертикали поступает на выводы 1, 2 ИС IC250 выходного усилителя. Коэффициент усиления выходного усилителя устанавливается с помощью цепи отрицательной обратной связи по току в кадровых отклоняющих катушках, для чего напряжение с резистора R277, включенного последовательно с катушками и являющегося датчиком тока, через резистор R290 поступает на вывод 9 ИС. Цепочка из R278 и C262 служит для предотвращения высокочастотного самовозбуждения в выходном усилителе. Импульс обратного хода от вывода 8 ИС усиливается транзистором Q250 и поступает через разделительный конденсатор C250 на ЭЛТ для гашения луча. Центровка растра по вертикали осуществляется подачей напряжения смещения на один из входов дифференциального усилителя (вывод 2 ИС IC250). Это напряжение получается от делителя из резисторов R257 и VR261 (EXT V-CENTER), к нему подмешивается также напряжение коррекции смещения растра от узла управления (сигнал V-CENTER) в зависимости от включенного режима.

В качестве примера использования в узле КР микросхем, включающих в себя задающий генератор и выходной усилитель, на рис. 21 приведена типовая схема включения ИС типа TDA1675, которая очень часто применяется в современных цветных ВМ. Эта схема принципиально мало отличается от вышеописанной — она содержит задающий генератор, частота которого определяется емкостью конденсатора C2, регулируемый напряжением усилитель пилы и оконечный усилитель. Выходной ток поступает на кадровые отклоняющие катушки и замыкается через конденсатор C11 и резистор Roc, являющийся датчиком тока, на землю. Напряжение отрицательной обратной связи с резистора Roc поступает через цепочку R2, R3, C3, которая определяет коэффициент усиления выходного каскада, на его вход. ИС содержит дополнительно усилитель импульса обратного хода, который заряжает конденсатор C4 и подключает его к цепям питания выходного каскада, обеспечивая почти двукратное повышение напряжения в начале прямого хода развертки и, соответственно, высокую линейность.

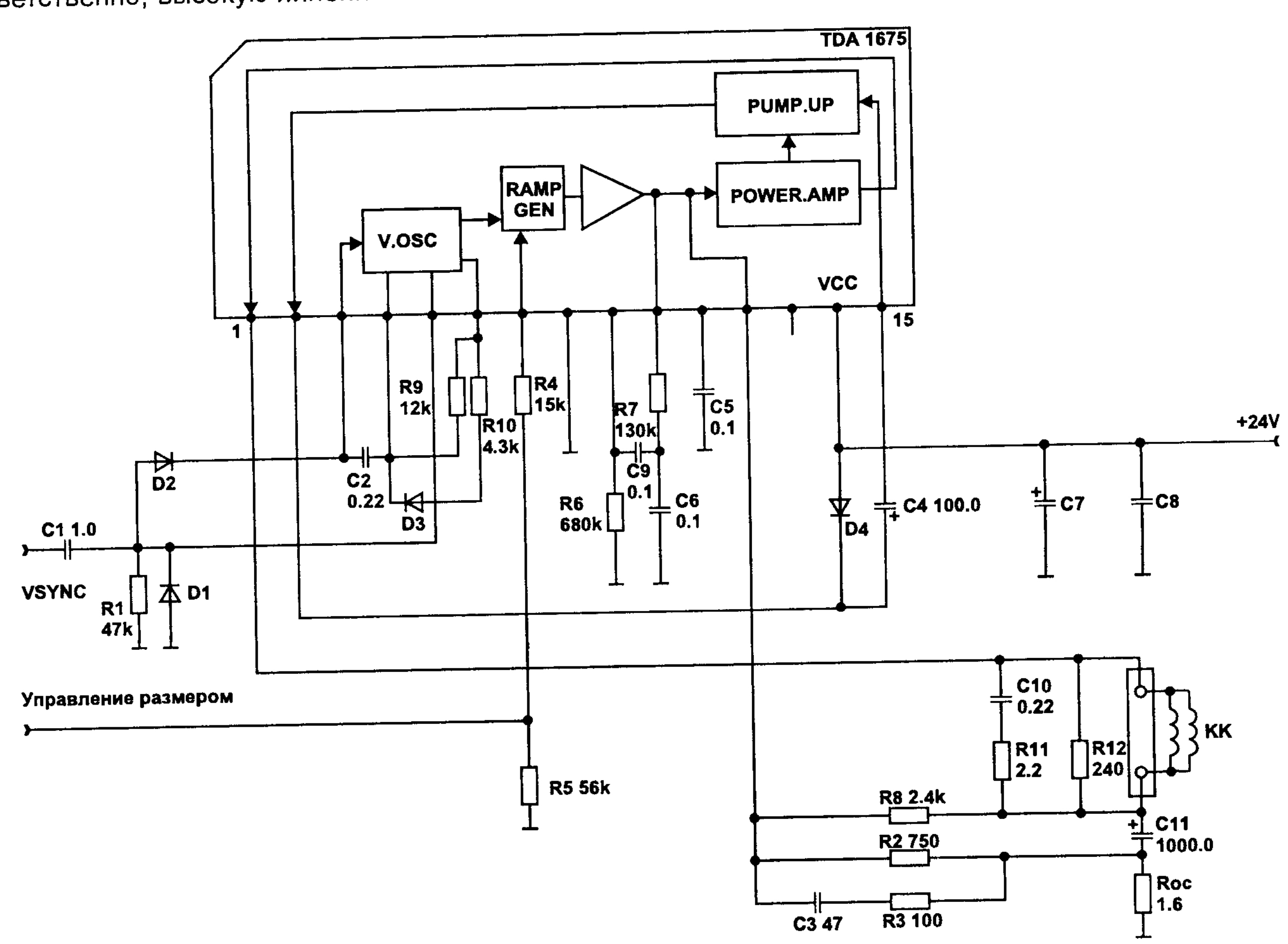


Рис. 21. Схема КР на ИС TDA1675

В монохромных ВМ с размером экрана до 14" мощность, потребляемая кадровыми катушками существенно меньше, чем в цветных, поэтому в них часто применяется ИС кадровой развертки типа TDA1175. Эта ИС также совмещает задающий генератор и выходной усилитель, для ее работы достаточно напряжения питания 12 — 15 В. Схема узла КР ВМ типа NTT VM-340 показана на рис. 22. Принцип работы этой схемы мало отличается от предыдущей, за исключением того, что из-за низкого питающего напряжения в схему дополнительно введены элементы коррекции линейности пилообразного напряжения — C339, C340, R345.

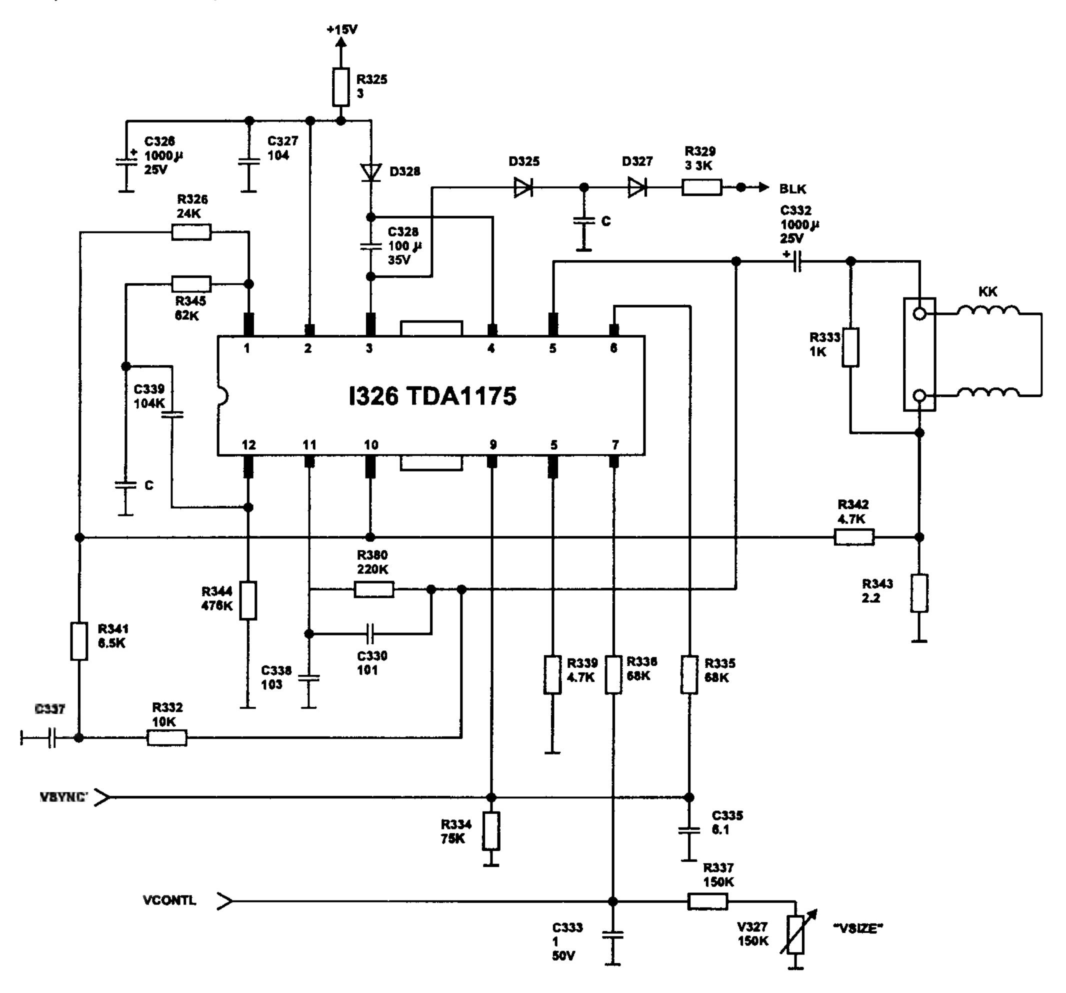


Рис. 22. Схема КР на ИС TDA1175

Ремонт узла КР

Дефекты в узле КР, как правило, диагностируются по изображению на растре и имеют следующие признаки:

❍ Наблюдается яркая тонкая горизонтальная полоса на экране, что говорит об отсутствии развертки.

❍ Растр полностью заполняет экран, но отсутствует синхронизация.

❍ На устойчивом растре при работе тестовых программ наблюдаются искажения линейности по вертикали.

❍ Не работают регуляторы размера и положения по вертикали или не соответствуют включенному режиму.

Нахождение неисправностей в узле КР начинают с проверки питающих напряжений и, если они в норме, контролируют температуру корпуса микросхем и выходных транзисторов. Рабочая температура ИС, включающих в себя выходной усилитель (TDA1175, TDA1675, TDA4866), может быть довольно высокой, но не должна превышать 70°С.

В случае полного отсутствия развертки на растре, проверяют работу задающего генератора, контролируя осциллографом сигнал на времязадающем конденсаторе и на входе выходного усили-

теля. Если эти сигналы присутствуют, то проверяют прохождение сигнала пилы через выходной усилитель до разъема подключения отклоняющей системы. Возможны обрывы в разделительном конденсаторе или резисторе обратной связи по току, а также неисправность выходного усилителя в ИС или транзисторах (Q301 — Q303 в схеме рис. 20).

При отсутствии синхронизации проверяют прохождение синхроимпульса до входа в ИС задающего генератора, возможно, имеется неисправность в узле управления.

Искажения линейности по вертикали оценивают по изображению при запуске тестовых программ, для чего используют изображение сетки. Большая часть таких искажений появляется из-за дефектов электролитических конденсаторов в цепях вольтодобавки или в задающем генераторе — конденсаторы теряют свою номинальную емкость или появляется ток утечки.

Остальные неисправности, связанные с отсутствием действия регулировок на передней панели при попытке изменения размера растра по вертикали или его смещения могут быть вызваны дефектами собственно потенциометров или неисправностями в узле управления. В этом случае проверяют соответствующую цепь с помощью омметра, контролируют напряжения вольтметром или осциллографом и определяют неисправный элемент.

После исправления всех проявившихся в узле КР неисправностей устанавливают все необходимые параметры растра с помощью подстроечных элементов, но не следует забывать, что размеры растра зависят также от величины высокого напряжения на ЭЛТ, поэтому окончательную настройку следует делать только после полного ремонта ВМ.

Узел строчной развертки ВМ

Узел строчной развертки (СР) в ВМ служит, в первую очередь, для получения пилообразного тока в строчных отклоняющих катушках ЭЛТ, необходимого для отклонения электронного луча по горизонтали. Второй, важной функцией узла является обеспечение питания ЭЛТ напряжениями, которые трудно получить в первичном источнике питания ВМ, например высокое ускоряющее (до 27 кВ) или другими, желательно стабилизированными вместе с ускоряющим.

Перед описанием принципа работы узла СР следует кратко остановиться на некоторых вопросах, которые не всегда освещаются в литературе по ремонту телевизионной техники, где основное внимание уделяется собственно устройству, схемотехнике и приемам ремонта, а многие принципиально важные для понимания работы устройства вопросы ускользают от внимания читателя или не приводятся вовсе. К таким темам относятся работа ЭЛТ, принцип электромагнитного отклонения луча и устройство ТДКС.

Основной деталью растрового ВМ является ЭЛТ, остальные детали устройства служат для обеспечения ее работы. Принцип работы ЭЛТ заключается в получении пучка электронов в вакууме и управлении им для получения светящегося растра на экране, покрытом люминофором.

При нагреве катода электронной пушки над его поверхностью создается электронное облако, которое является источником для образования электронного луча. Электроны имеют отрицательный заряд, они могут быть “вытянуты” из этого облака путем подачи положительного (относительно катода) потенциала на первый ускоряющий электрод (напряжение G1). Прошедшие через первый ускоряющий электрод электроны дополнительно ускоряются с помощью напряжения G2 и попадают в зону действия фокусирующего электрода, который конфигурацией своего электрического поля и потенциала сжимает пучок электронов в тонкий луч. Далее электроны луча разгоняются для получения большой энергии высоким напряжением на аноде ЭЛТ (порядка 15 — 27 кВ) и попадают на покрытый люминофором экран. При ударе электронов в частицы люминофора возникает светящаяся точка, яркость которой зависит от плотности потока электронов в луче и их энергии.

Энергия электронов в луче определяется ускоряющим потенциалом анода, а плотность потока — в основном разностью потенциалов между катодом и первым ускоряющим электродом, а также ускоряющим напряжением G2.

Управление плотностью потока электронов и, соответственно, яркостью светящейся точки на экране производится грубо установкой величины напряжения G2, плавно — регулировкой, доступной оператору, путем изменения постоянного напряжения G1, а модуляция яркости для получения изображения на растре с помощью переменного или импульсного напряжения на катоде, который по этой причине иногда называют модулятором.

Отклонение луча в пределах всего экрана производится воздействием на электроны луча магнитного поля катушек отклоняющей системы ЭЛТ. Катушки ОС разбиты на две группы — отклоняющие луч по горизонтали для образования строки растра (строчные) и смещения строки по вертикали (кадровые). Питание кадровых катушек по причине относительно малой скорости изменения тока в них производится пилообразным напряжением от узла кадровой развертки, а для получения пилообразного тока в строчных катушках используется другой способ, который будет описан ниже.

Конфигурация отклоняющих катушек позволяет получить форму растра близкую к прямоугольной, однако имеются факторы которые мешают добиться этого. Первый фактор обусловлен разностью расстояний, которое проходят электроны от пушки до поверхности экрана, оно не является постоянным для разных точек на экране — на краях оно несколько больше, в результате чего форма растра имеет вид "подушки". В ЭЛТ с плоским экраном эта разница еще больше, что сказывается не только на геометрических отклонениях растра от прямоугольного, но и в непостоянстве условий фокусировки луча. Вторым фактором является ограниченная зона действия магнитного поля отклоняющих катушек. Увеличение ее приводит к повышению индуктивности катушек, росту магнитной энергии заключенной в них, потерь в обмотках и, соответственно, мощности, отбираемой от ИП. По этой причине конструкция отклоняющей системы оптимизируется для каждого конкретного типа ЭЛТ.

Магнитное поле ОС заключает в себе большую энергию, которая зависит от размеров катушек, их индуктивности и скорости изменения магнитного потока. Большая часть магнитной энергии концентрируется в строчных катушках, так как частота в них намного выше, чем в кадровых. Магнитная энергия катушек должна расходоваться только на отклонение электронного луча, однако реально существуют также потери на излучение во внешнее пространство, вызывающие радиопомехи, потери в ферритовом сердечнике, концентрирующем поле катушек и проводах обмоток. Это означает, что в целом магнитная энергия в ОС является реактивной, то есть, она возбуждается током от выходного каскада строчной развертки и большая ее часть (за исключением потерь) должна возвращаться в определенный период времени цикла развертки в источник питания.

Для создания электронного луча в ЭЛТ также требуется некоторая энергия, которая получается обычно в узле СР в виде высокого ускоряющего напряжения от ТДКС. Источник этого напряжения должен быть стабилизирован, так как от величины напряжения зависит размер растра, и иметь достаточно низкое выходное сопротивление для исключения зависимости выработанного напряжения от тока луча. Ток электронного луча обусловлен попаданием электронов на анод, он достигает при полной яркости изображения сотен микроампер (для каждого луча в цветной ЭЛТ с размером 14"), соответственно, мощность в этом случае составит около 10 — 15 ВТ.

В целом из-за больших мощностей, потребляемых на создание лучей и магнитного поля в отклоняющих катушках, а также сопутствующих большим токам потерь во многих элементах, общая мощность отбираемая от ИП узлом СР может превышать половину всей мощности ВМ.

Принцип получения пилообразного тока в строчных отклоняющих катушках сохранился неизменным за много лет совершенствования телевизионной техники — он состоит в образовании линейно нарастающего тока через индуктивность катушек при подаче на них прямоугольного импульса напряжения.

Идеализированная схема, применяемая для реализации этого принципа, приведена на рис. 23, где L — индуктивность строчных катушек ОС, C — собственная емкость катушек, R — их активное сопротивление, а форма напряжений и токов в схеме показана на рис. 23 справа.

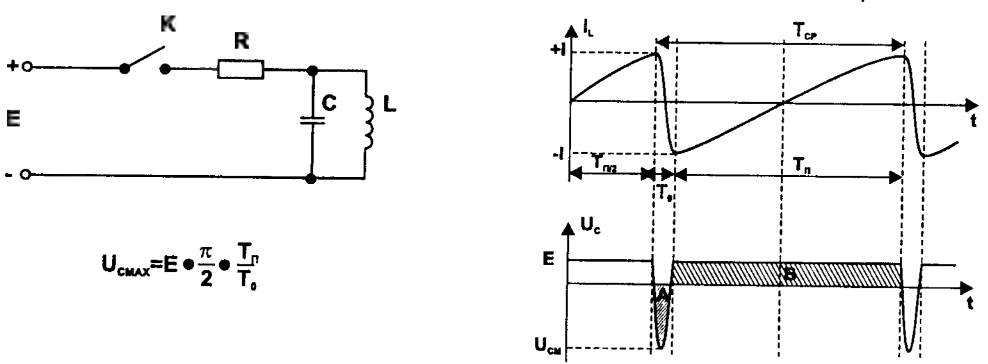


Рис. 23. Идеализированная схема для получения пилообразного тока

При замыкании ключа К в начальный момент времени (t=0) к катушкам прикладывается напряжение источника питания Е и начинается линейное нарастание тока в них. По истечении времени, равного примерно половине периода прямого хода развертки (Тп/2) ток в катушках достигает значения +I и ключ размыкают. При этом за счет запасенной в магнитном поле энергии в контуре LC возникают ударные синусоидальные колебания с периодом, определяемым резонансной частотой этого контура. По истечении половины времени периода этих колебаний (Тох) энергия магнитного поля катушек переходит в энергию электрического поля в конденсаторе С и если в этот момент снова замкнуть ключ К, то источник питания шунтирует контур и срывает возникшие в нем колебания, а ток в катушках изменит свое направление и станет равным -I. Затем ток будет линейно нарастать и до момента времени, когда он достигнет нуля, происходит возврат энергии, запасенной в катушках, в источник питания.

В идеальном случае при отсутствии потерь в контуре LC площади заштрихованных фигур (А, В) на графике Uc должны быть равны, можно рассчитать максимальное значение Ucm — оно пропорционально напряжению Е и отношению Тп/То, то есть зависит только от напряжения питания, времени обратного хода развертки То и ее периода Тп+То или частоты Fcp=1/(Тп+То). Очевидно, что амплитудное значение Ucм может в несколько раз превышать величину напряжения питания Е, так как время обратного хода развертки всегда много меньше прямого.

Так как ток, протекающий между источником питания и катушками, изменяет свое направление, ключ должен обладать свойством симметричности, т.е. проводить ток также в обоих направлениях. В качестве симметричного ключа, как в современных телевизорах, так и ВМ, используют схемы с параллельным включением транзистора и диода.

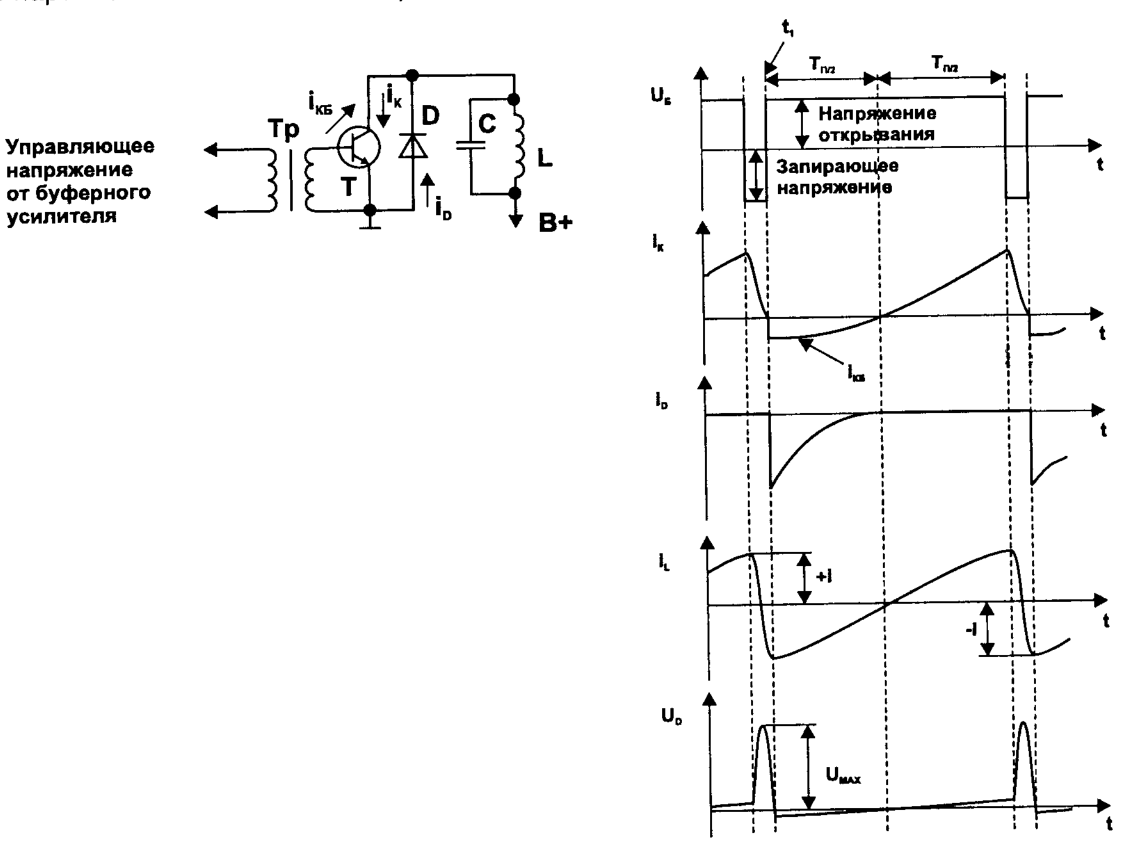


Рис. 24. Схема симметричного ключа из транзистора и диода

Такая схема приведена на рис. 24, напряжения и токи в схеме — на рис. 24 справа. Схема работает следующим образом. Импульсы управления от задающего генератора строчной частоты усиливаются буферным каскадом и через согласующий трансформатор Тр подаются на базу транзистора Т (рис. 26). Положительное напряжение на базе соответствует открытому состоянию транзистора, а отрицательное закрывает его. Во второй половине периода прямого хода развертки ток протекает через отклоняющие катушки и переход К-Э транзистора, его нарастание прекращается закрыванием транзистора. В этот момент в колебательном контуре LC возникают свободные колебания и по истечении половины их периода, когда напряжение Ud меняет полярность, открывает

ся диод D, обеспечивая проводимость ключа в другом направлении. При этом ток через катушки (i) также меняет свое направление и от максимального отрицательного (-I) уменьшается по величине до нуля, одновременно происходит возврат энергии магнитного поля, запасенной в катушках, в источник питания. При отрицательном напряжении на коллекторе через переход К—Б транзистора также протекает некоторый ток, поэтому через катушки течет суммарный ток равный $i=i_{КБ}+i_D$.

Следует отметить, что открывание транзистора, как и его запирание, не происходит мгновенно, поэтому существует опасность открывания коллекторного перехода не в момент времени t1 а раньше, что приведет к чрезмерному току из-за присутствия высокого напряжения на коллекторе и повреждению транзистора. По этой причине момент времени поступления открывающего напряжения обычно задерживают на некоторое время но не более чем Тп/2. При этом несколько перераспределяются токи через транзистор и диод, но качественно их характер остается без изменений.

Приведенная схема на практике не применяется из-за наличия постоянного тока в отклоняющих катушках, что приводит к децентровке изображения и появлению несимметричных искажений тока развертки, а также к росту потерь.

На рис. 25 приведена реальная схема выходного каскада строчной развертки, включающая цепи питания и элементы коррекции искажений пилообразного тока.

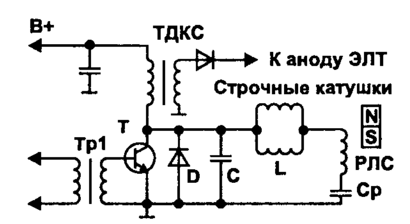


Рис. 25. Реальная схема с симметричным ключом

Эта схема отличается от предыдущей тем, что для подачи энергии питания в систему ключ-С используют дроссель, индуктивность которого больше индуктивности строчных катушек, а для склюючения попадания постоянного тока в катушки ОС последовательно с ними включают раздеительный конденсатор Ср.

В качестве дросселя в цепи питания часто используют первичную обмотку строчного трансформатора, от вторичных обмоток которого может отбираться значительная мощность. Тот факт, что индуктивности катушек ОС и строчного трансформатора оказываются включенными параллельно для переменного тока, является важным при нахождении необходимой емкости С, которая совместно с паразитными емкостями обоих индуктивностей определяет длительность импульса обратного хода, а также для оценки распределения токов и мощностей между ОС и ТДКС. В моделях телевизоров прошлых лет применяли строчный трансформатор, с выхода которого импульсы обратного хода высокого напряжения (1 — 6 кВ) подавали на умножитель, а на его выходе получали постоянное высокое напряжение питания анода ЭЛТ. Высокое внутреннее сопротивление умножителя напряжения приводило к нежелательному эффекту зависимости размера растра от яркости изображения, поэтому для применения в современных телевизорах и в ВМ используют непосредственное выпрямление импульсов обратного хода от нескольких (обычно трех) секций обмоток между концами которых включены выпрямительные диоды. Такой способ исполнения вторичной обмотки способствует уравниванию напряжений на отдельных диодах из-за распределенных емкостей секций обмотки, что позволяет применить относительно низковольтные типы кремниевых диодов, имеющих низкое прямое сопротивление и высокую рабочую температуру. Отсюда происходит название — Трансформатор Диодно-Каскадный Строчный или сокращенно ТДКС.

В иностранных источниках встречаются также названия FBT (сокращенное Fly Back Transformer и означающее, что получение высокого напряжения происходит за счет выпрямления импульсов обратного хода) или Split Transformer (термин Split переводится как “расщепленный”, что указывает на способ включения диодов высоковольтного выпрямителя в разрыв между секциями вторичной обмотки).

Как любой трансформатор, ТДКС характеризуется коэффициентом трансформации, необходимым для получения заданного значения высокого напряжения, индуктивностью первичной обмотки и наличием набора дополнительных обмоток для получения вторичных напряжений различной полярности. Особенности конструктивного исполнения ТДКС вызваны повышенными требованиями к безопасности, надежности, сильной связи между обмотками, что достигается ком-

пактностью и заливкой всех деталей компаундом с хорошими электроизолирующими свойствами, поэтому вся конструкция представляет собой монолит и не подлежит ремонту.

Магнитопровод для ТДКС выполняется из ферритов с большой величиной магнитной проницаемости (3000 — 6000) и имеющих малые потери на высоких частотах. Так как в первичной обмотке всегда протекает постоянный ток, для исключения насыщения сердечника и снижения величины его магнитной проницаемости в магнитопроводе предусмотрен зазор размером около 0.5 мм.

Большинство типов ТДКС включают в свою конструкцию внутренние делители высокого напряжения совместно с регулировочными потенциометрами для получения ускоряющего напряжения 0 — 500 В (SCREEN) и фокусирующего — 4 — 6 кВ (FOKUS).

Выводы первичной, вторичных обмоток низких напряжений и вывод начала вторичной обмотки высокого напряжения расположены на корпусе ТДКС для непосредственно запайки в печатную плату, а выводы высокого напряжения, ускоряющего и фокусирующего выполнены в виде отдельных специальных проводов для подсоединения к контакту анода ЭЛТ и панели подключения к ее цоколю.

Разделительный конденсатор Ср в схеме рис. 25 выполняет также роль коррекции симметричных искажений, которые возникают из-за различия в расстояниях, проходимых электронным лучом до разных участков поверхности экрана, и проявляющихся в виде растяжения изображения на его краях. Для этого емкость этого конденсатора подбирается таким образом, чтобы последовательный контур из L и Ср был настроен на частоту соответствующую периоду прямого хода строчной развертки.

Тогда напряжение на конденсаторе Ср будет иметь форму параболы, что приведет к уменьшению скорости нарастания тока катушек в начале и конце прямого хода развертки, т.е. будет осуществлена “S”-коррекция линейности строк.

Несимметричные искажения тока в строчных катушках возникают из-за наличия активного сопротивления обмоток (резистор R на рис. 23) и падения напряжения на элементах реального симметричного ключа (транзистор Т и диод D на рис. 25), они проявляются в виде растяжения изображения в начале прямого хода и его сжатии в конце. Такие искажения могут быть компенсированы экспоненциальным изменением тока в катушках в течение прямого хода развертки. Для этого применяют магнитный регулятор линейности строк (РЛС на рис. 25), который представляет собой катушку, намотанную на ферритовом сердечнике. Рядом с сердечником катушки располагается постоянный магнит. Так как ток отклоняющих катушек протекает и по катушке РЛС, он изменяет свое направление и величину, при этом магнитное поле катушки складывается в ее сердечнике с учетом знака с полем постоянного магнита. Результирующее поле приводит к изменению величины магнитной проницаемости феррита и изменению индуктивного сопротивления катушки РЛС. Необходимая экспоненциальная коррекция тока достигается за счет регулирующего действия изменяемого в течении прямого хода сопротивления РЛС, включенного последовательно с отклоняющими катушками.

РЛС обладает несимметричными свойствами, поэтому при установке его в схему следует соблюдать полярность подключения для обеспечения правильной работы.

В узле СР всегда должна быть предусмотрена регулировка размера строк, так как на стадии разработки ВМ невозможно учесть все факторы, влияющие на соответствие амплитуды тока в катушках ОС размеру экрана. Желательно также, чтобы подстройка размера растра была доступна для оператора.

Существует несколько способов для осуществления такой регулировки. Первый основан на практически линейной зависимости всех напряжений и токов в схемах (см. рис. 24 и 25) от величины питающего напряжения В+. Реализация такого способа проста — регулировка производится изменением этого напряжения в небольших пределах подстроечным резистором в ИП.

Суть второго способа состоит в изменении включенного последовательно с катушками ОС сопротивления. Это сопротивление не должно вносить потери энергии в процессе развертки, поэтому оно выполняется в виде дросселя с регулируемой ферритовым сердечником индуктивностью.

Третий способ, распространенный в современных телевизорах основан на применении в выходном каскаде СР диодного модулятора. Схема выходного каскада с диодным модулятором показана на рис.26.

Демпферный диод, входящий в состав симметричного ключа, состоит из двух последовательно включенных диодов D1 и D2, зашунтированных конденсаторами C1 и C2, суммарная емкость которых определяет время обратного хода развертки. Емкость конденсаторов подбирается так, чтобы импульсное напряжение на конденсаторе C2 составляло небольшую часть от его величины на коллекторе транзистора. Тогда основная энергия будет заключена в контуре из C1, C3 и Lск, а меньшая ее часть циркулировать во вспомогательном контуре из C2, C4 и L1. Управляя проводимостью транзистора T1 можно изменять амплитуду импульсного напряжения на конденсаторе C2 вспомогательного контура и, тем самым, перераспределять энергию между контурами, что приведет к изменению максимального тока в отклоняющих катушках и, соответственно, размера строк.

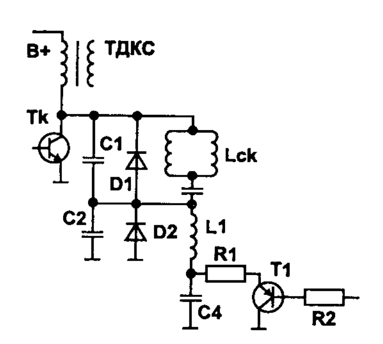


Рис. 26. Схема выходного каскада СР с диодным модулятором

Такой способ регулировки размера строк удобен тем, что управление можно осуществить напряжением, подаваемым от узла управления на базу транзистора T1. Через это управляющее напряжение обычно производится также и коррекция искажений растра типа “подушка”.

Существует два способа построения узла СР для ВМ. На рис. 27 показана блок схема узла СР, в котором объединены функции получения пилообразного отклоняющего тока в строчных катушках и вторичных напряжений для ЭЛТ, включая высокое для ее анода (совмещенная схема).

Питание 1
Вспомогательный стабилизатор
B+
ТДКС
К ЭЛТ
Управление напряжением B+
Обратная связь
Вторичные напряжения
Строчные отклоняющие катушки
Тр
Буферный усилитель
Выходной каскад СР
Сигналы от УУ
Импульс открывания ключа
Управление режимом
Схема защиты
Сигнал защиты
Опорный импульс фазы
Сигналы к УУ

Рис. 27. Блок-схема узла СР совмещенного типа

Назначение элементов блок-схемы следующее:

❍ Буферный каскад усиливает импульс, поступающий от задающего генератора строчной частоты в УУ, до величины, необходимой для надежного открывания ключевого транзистора в выходном каскаде СР.

❍ Трансформатор Тр обеспечивает согласование между буферным и выходным каскадом, его вторичная низкоомная обмотка также замыкает переход Б—Э ключевого транзистора по постоянному току, что способствует более надежной его работе.

❍ Выходной каскад содержит транзистор и демпферный диод, составляющие симметричный ключ, цепи коррекции линейности и элементы управления (реле, транзисторные ключи), переключающие режимы работы каскада и обеспечивающие регулировку размера строк.

❍ Строчные отклоняющие катушки являются основной нагрузкой для выходного каскада,

❍ ТДКС служит для подачи питания на симметричный ключ, получения высокого постоянного напряжения для анода ЭЛТ и других вторичных напряжений.

❍ Вспомогательный стабилизатор напряжения обеспечивает необходимую вепичину напряжения питания выходного каскада В+, соответствующего установленной частоте строк.

❍ Схема защиты детектирует появление аварийных признаков в работе строчной развертки, таких как чрезмерное повышение высокого напряжения или увеличение тока лучей, и выдает соответствующий сигнал для УУ.

Второй способ построения узла СР отличается применением отдельного канала для получения высокого напряжения, соответствующая ему блок-схема представлена на рис.28. Использование такого приема вызвано требованиями стабилизации высокого напряжения независимо от режима работы схемы формирования тока в отклоняющих катушках в широком диапазоне строчных частот.

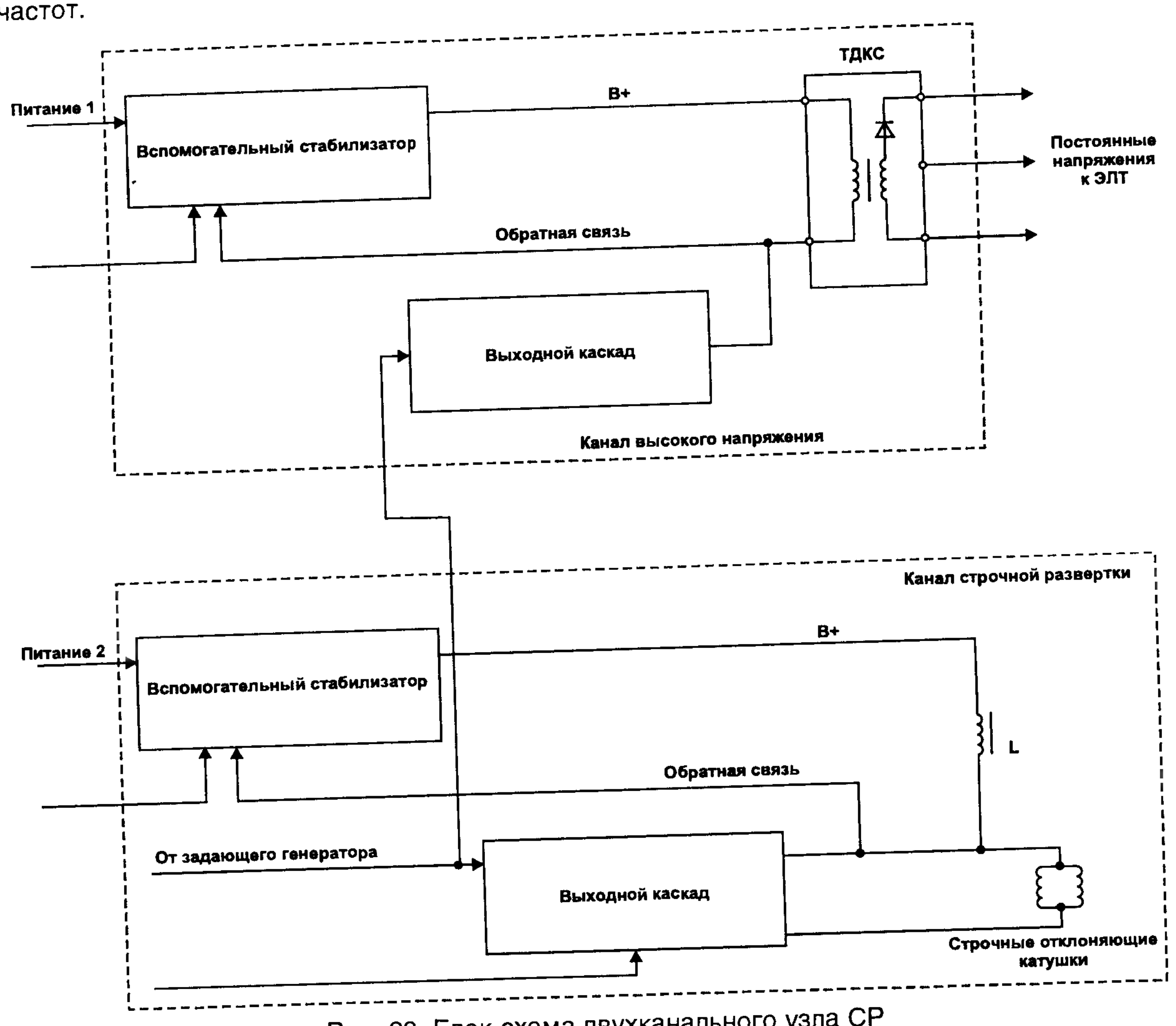


Рис. 28. Блок-схема двухканального узла СР

На блок-схеме представлены два канала, каждый из которых состоит из выходного каскада со своим вспомогательным стабилизатором напряжения В+. Канал формирования тока в строчных откпоняющих катушках не отличается от приведенной на рис. 27 блок-схемы, за исключением применения дросселя L вместо ТДКС, а в канале получения высокого напряжения использована схема аналогичная показанной на рис. 24, в которой индуктивность ТДКС включена последовательно с источником питания В+. Наличие тока подмагничивания в этом случае не существенно, так как оно не оказывает влияния на изображение.

В качестве сигнала обратной связи для стабилизации высокого напряжения можно использовать напряжение, получаемое после выпрямления импульса обратного хода с коллектора ключевого транзистора или от одной из вторичных обмоток ТДКС. Аналогичным образом стабилизируется и размер строк в другом канале.

Такое построение узла СР имеет следующие преимущества:

❍ Большая суммарная мощность, необходимая для отклонения луча и обеспечения токов лучей в ЭЛТ за счет высокого ускоряющего напряжения анода вырабатывается в отдельных каналах, имеющих свой ключ, транзистор которого может быть меньшей мощности.

❍ Стабилизация высокого напряжения и размера строк производится в разных каналах независимо, что обеспечивает их оптимальное регулирование.

❍ Использование раздельного питания каналов дает возможность выбора оптимального напряжения для каждого канала.

Эта схема чаще применяется в высококачественных ВМ с большим размером экрана где распределение мощности по двум каналам приводит также к повышению надежности.

В качестве примера совмещенной схемы построения узла СР на рис. 29 показан фрагмент принципиальной схемы монохромного ВМ типа VGA NTT VM-340.

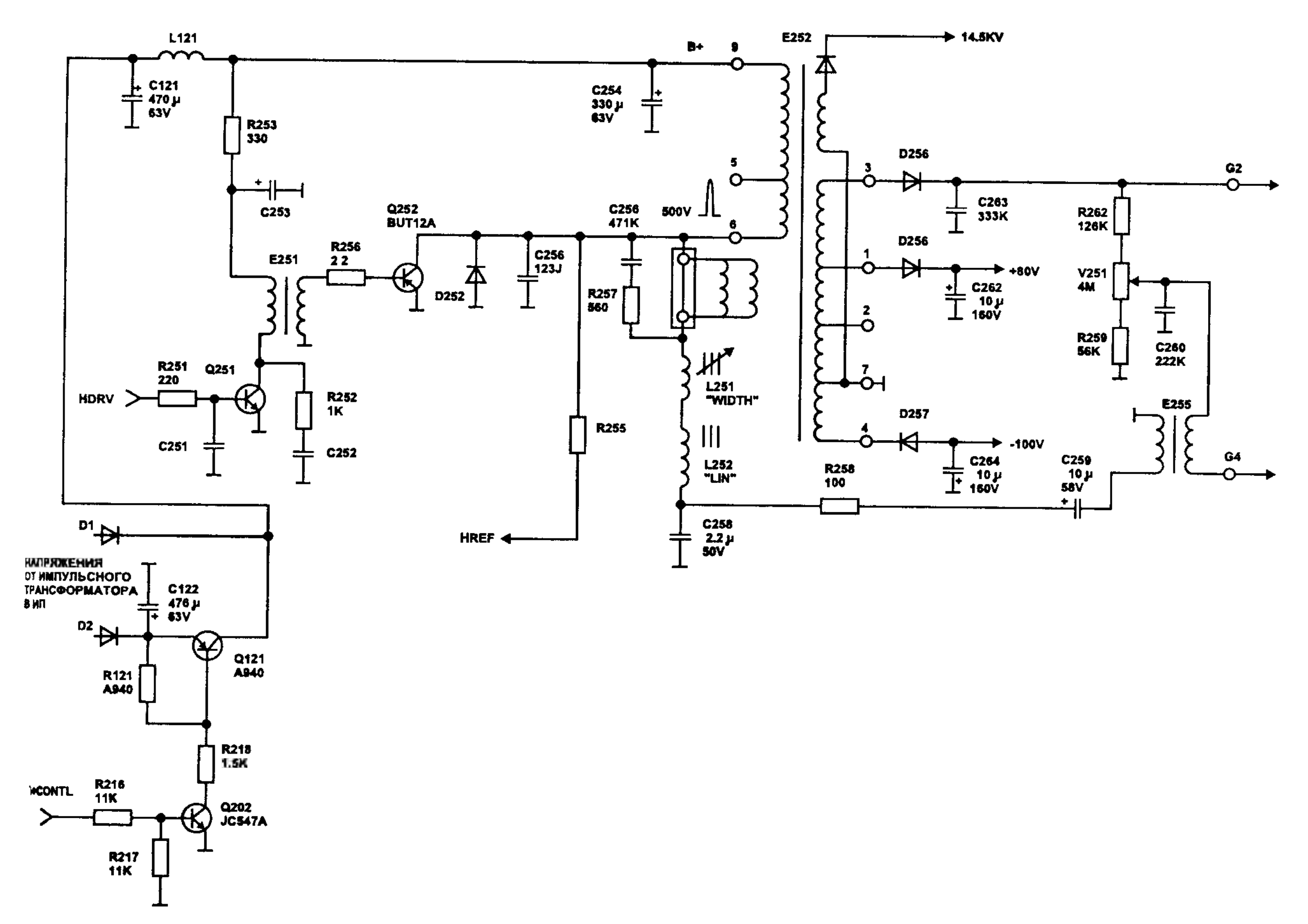


Рис. 29. Схема СР ВМ типа VGA

Сигнал HDRV от задающего генератора строчной частоты в УУ поступает на базу транзистора Q251 буферного каскада. Коллекторной нагрузкой для транзистора служит первичная обмотка

согласующего трансформатора E251, цепочка из резистора R252 и конденсатора C252 служит для подавления выбросов напряжения в момент переключения при работе на индуктивную нагрузку. Питание транзистор Q251 получает от источника B+ через резистор R253, ограничивающий напря- жение на его коллекторе, оно фильтруется с помощью конденсатора C253. Прямоугольный импульс тока от вторичной обмотки через резистор R256, выполняющий роль ограничения и стабилизации тока, поступает в базу ключевого транзистора Q252 и обеспечивает его надежное открывание. Ди- од D252 используется в качестве демпфера. Длительность импульса обратного хода определяется емкостью конденсатора C255.

Питание выходного каскада СР производится напряжением B+ через первичную обмотку ТДКС E252 (выводы 6 и 9). Величина этого напряжения может принимать два значения, первое из которых (нижнее) определяется напряжением выпрямителя на диоде D1 (+30 В), а второе — на- пряжением с диода D2 (+36 В), который подключен к обмотке импульсного трансформатора в ИП с более высоким напряжением. Включение второго напряжения производится транзисторным клю- чом Q121, базовый ток которого задается транзистором Q202. Управление переключением произ- водится сигналом B+CONTL от УУ ВМ, который поступает через ограничительный резистор R216 на базу транзистора Q202.

Катушки ОС подключены к коллектору ключевого транзистора, ток, протекающий через них, замыкается на землю через разделительный конденсатор C256 и последовательно включенные ка- тушки регулятора размера строк и коррекции линейности.

Особенностью приведенной схемы является наличие фрагмента для динамической фокуси- ровки, так как в данной модели ВМ использована ЭЛТ с плоским экраном.

Для получения фокусирующего напряжения G4 используют напряжение G2 от выпрямителя, состоящего из D256, C263. К постоянному напряжению, величина которого устанавливается потен- циометром V251, добавляется переменное напряжение от вторичной обмотки повышающего тран- сформатора E256. Первичная обмотка получает напряжение параболической формы с разделительного конденсатора C258, а конденсатор C260 препятствует попаданию переменного напряжения в источник G2.

В схеме отсутствует элементы центровки растра так, как эта процедура для монохромных ЭЛТ производится с помощью магнитных колец, расположенных на ее горловине.

Установка размера строк производится с помощью переменной индуктивности L251 "WIDTH", подстраиваемой с помощью ферритового сердечника.

В качестве опорного сигнала HREF для регулировки фазы в задающем генераторе строчной развертки используется импульсное напряжение с коллектора транзистора Q252.

Узел строчной развертки, выполненный в соответствии с блок-схемой рис.28, применен в ВМ типа EGA TVM MD-7.

На рис. 30 представлена принципиальная схема высоковольтной части узла СР, выполнен- ной в виде отдельного канала.

Высокое напряжение получается от ТДКС за счет трансформации импульсов обратного хода в схеме, прототип которой описан в начале главы (см. рис. 24). Симметричный ключ состоит из транзистора Q407 и диода D413. Первичная обмотка ТДКС включена в цепи питания ключа, а ем- кость, определяющая длительность импульса обратного хода, для удобства подбора состоит из двух конденсаторов C426 и C433.

Открывание ключевого транзистора производится напряжением от вторичной обмотки со- гласующего трансформатора T402, первичная обмотка которого является нагрузкой в коллекторе транзистора Q406 буферного усилителя.

Питание буферного усилителя производится от источника с напряжением +20 В через развя- зывающую цепочку, состоящую из резистора R437 и конденсатора C421, а цепочка R439, C423 слу- жит для подавления выбросов напряжения на коллекторе транзистора.

Для питания выходного каскада используется напряжение +150 В от ИП ВМ, оно подается н вывод 2 ТДКС. Амплитуда импульсов обратного хода определяется напряжением, приложенны между выводом 2 ТДКС и эмиттером ключевого транзистора (см. также рис. 24), так как эмитте замкнут на 0 В по переменному току конденсатором C427, и может регулироваться с помощь транзистора Q408, замыкающим ток выходного каскада на 0 В источника питания. Напряжени пропорциональное высокому, получается от делителя, в верхнем плече которого используется на

бор переменных резисторов для получения напряжений 6 кВ (ФОКУС) и G2, а нижнее состоит из резистора R450 и подстроечного VR451. Это напряжение через повторитель на операционном усилителе Q409-3 поступает на инвертирующий вход Q409-4, а на неинвертирующем входе усилителя (выв. 12) напряжение фиксируется с помощью стабилитрона D415.

При увеличении выходного напряжения высоковольтного выпрямителя, напряжение на входе инвертирующего усилителя (выв.13 Q409-4) возрастает, а так как на другом его входе напряжение фиксировано, на выходе усилителя напряжение уменьшается. При этом уменьшается и ток через базу транзистора Q408, а падение напряжения на его переходе Э—К возрастает, в результате чего напряжение на выходном каскаде снижается, что и приводит к стабилизации высокого напряжения. Величина выходного напряжения 24.5 кВ устанавливается подстройкой резистора VR451, она не зависит от строчной частоты, поэтому в схеме отсутствуют какие-либо переключатели режима работы.

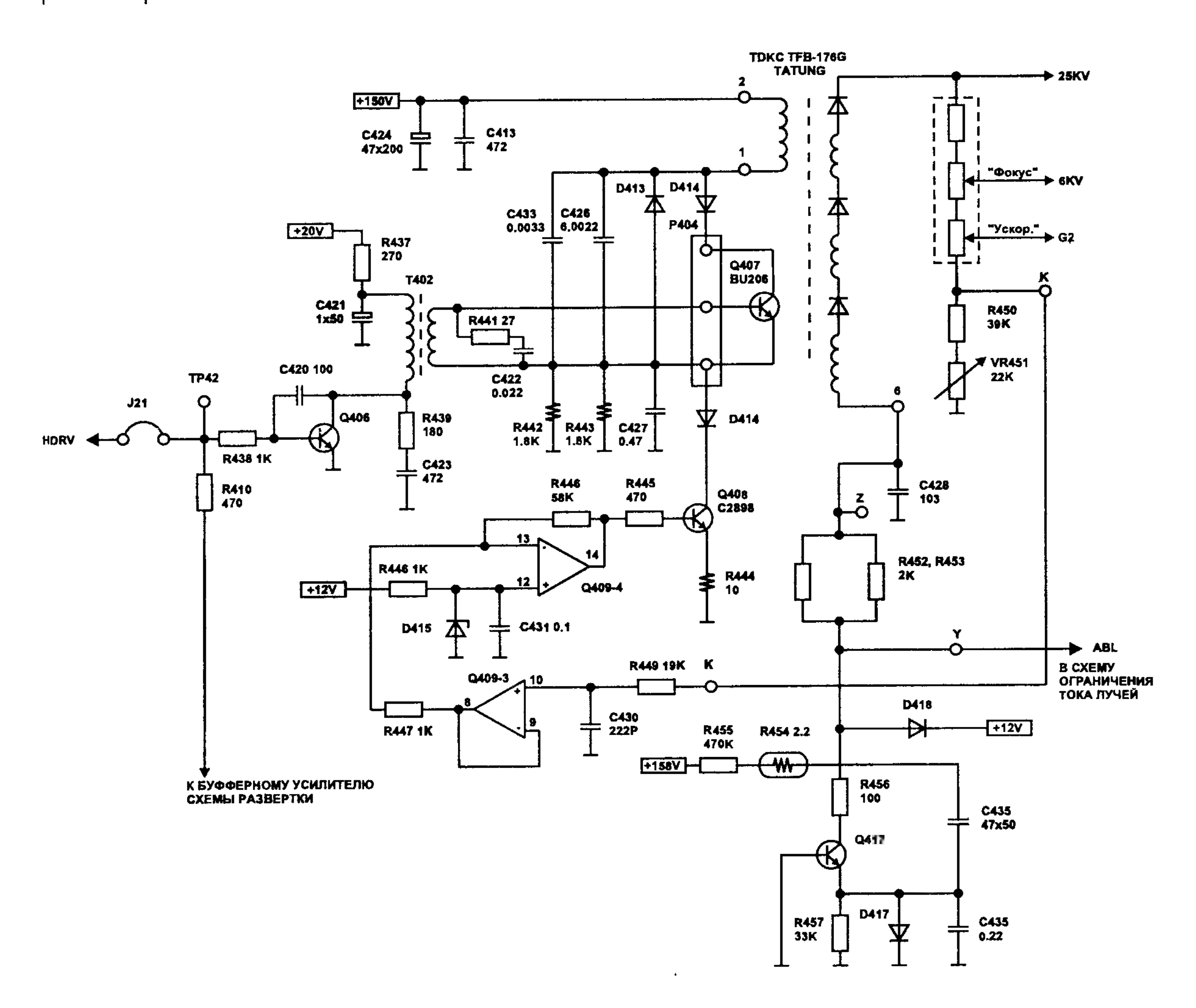


Рис. 30. Схема высоковольтной части ВМ TVM MD-7

Нижний вывод высоковольтного выпрямителя (выв. 6 ТДКС) подключен к схеме ограничения тока пучей ЭЛТ. При увеличении тока выше нормального, что обычно бывает при неисправностях в цепях модуляторов ЭЛТ (полное открывание одного из них, например, при повреждении транзис-ра в видеоусилителе), происходит возрастание напряжения в точке Y (падение напряжения на противлении, состоящем из транзистора Q417 и резистора R457), что используется в схеме ре-ировки контрастности для уменьшения амплитуды видеосигналов и яркости для защиты от вы-гания экрана. Цепочка R455, R454, C435 служит для ограничения тока лучей в момент ропадания напряжения +150 В, то есть при выключении ВМ.

Принципиальная схема части узла СР, в которой производится получение тока в строчных отклоняющих катушках приведена на рис. 31.

Выходной каскад СР построен по традиционной схеме (рис. 25) с симметричным ключом (Q403, D407), но для подачи питания вместо ТДКС использован дроссель L401. Сигнал HDRV от задающего генератора строчной частоты поступает, как и в высоковольтной части, на буферный усилитель, с которого через разделительный трансформатор T401 в базу ключевого транзистора подаются управляющие импульсы тока.

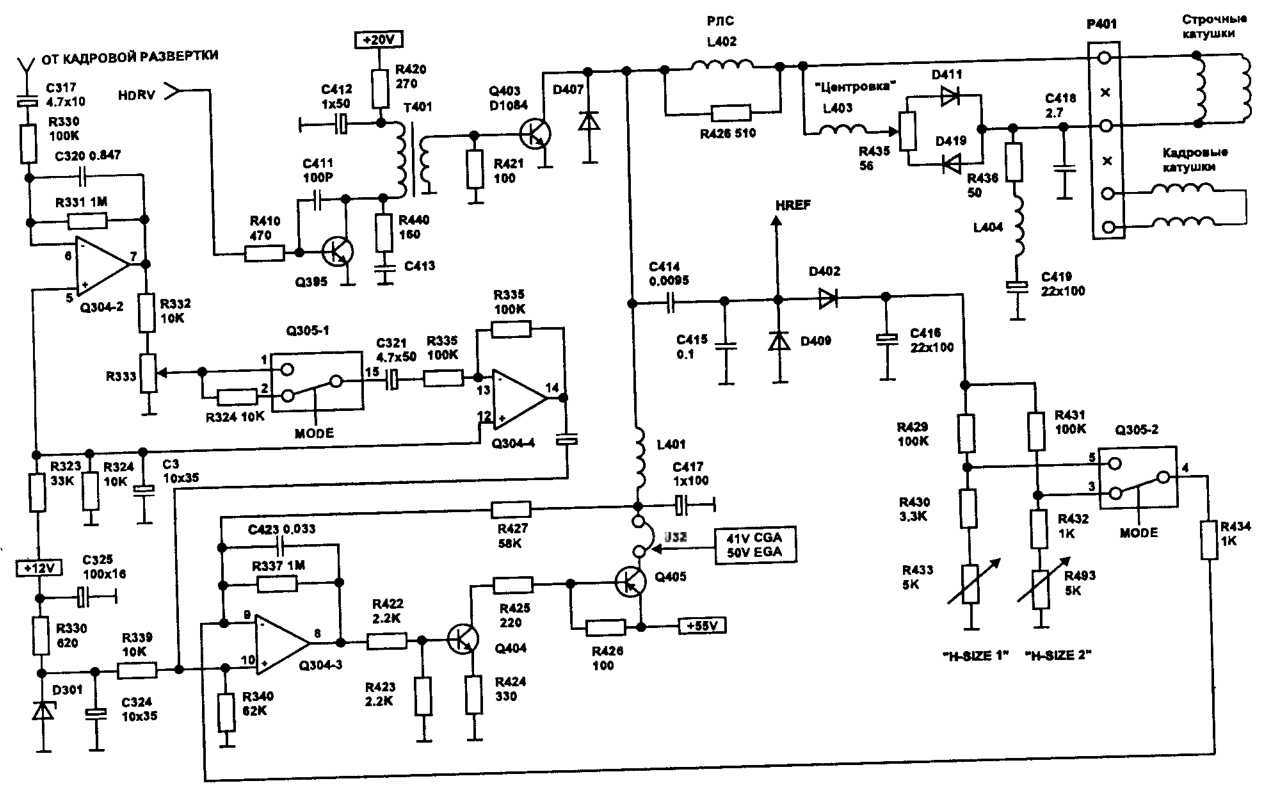


Рис. 31. Схема канала строчной развертки BM TVM MD-7

Строчные катушки подключены в цепи ключа через РЛС, протекающий в них ток замыкаетс на 0 В через разделительный конденсатор С418.

Емкость, определяющая длительность обратного хода состоит из двух, соединенных последо вательно конденсаторов С414, С415, которые одновременно выполняют роль делителя импульсно го напряжения от коллектора Q403. Полученное в делителе напряжение HREF используется ка опорное для регулировки фазы в задающем генераторе, а после выпрямления диодом D409 и сгла живания на конденсаторе С416 для стабилизации размера строк.

Питание на выходной каскад подается от источника с напряжением +55 В через регулиру щий транзистор Q405 вспомогательного стабилизатора напряжения. Управление транзисторо Q405 осуществляет схема стабилизации размера строк, включающая в себя операционный усил тель Q304-3 и транзистор Q404. Опорным сигналом для этой схемы служит напряжение, пропорц ональное размеру строк, от выпрямителя D402, С416. Это напряжение поступает на регулируемы делители из резисторов R429, R430, R433 и R431, R432, R493, а полученные от них напряжени переключается аналоговым коммутатором Q305-2 (в зависимости от сигнала MODE) на инверт рующий вход операционного усилителя. На неинвертирующий вход усилителя (выв. 10) через р зистор R339 подается фиксированное стабилитроном D301 напряжение, поэтому уменьшени размера строк и, соответственно, напряжения от одного из указанных делителей приводит к рос напряжения на выходе усилителя. При этом увеличивается ток в базе транзистора Q404, он откр вается, увеличивая, в свою очередь, ток в базе регулирующего транзистора Q405, а он, открыв ясь, повышает напряжение питания выходного каскада, что приводит к стабилизации разме строк. Собственно установка необходимого размера строк в каждом режиме производится пер менными резисторами R433 и R493.

В описанной схеме осуществляется также коррекция искажений типа “подушка”, для чего п раболическое напряжение, регулируемое по величине переменным резистором R333 и коррект руемое в зависимости от режима аналоговым переключателем Q305-1 после усиления в Q304

подмешивается к постоянному напряжению на выв. 10 операционного усилителя Q304-3. Параболическое напряжение получается из пилообразного напряжения от узла кадровой развертки при помощи операционного усилителя Q304-2.

В данной схеме имеется возможность центровки растра на экране ЭЛТ, для чего используют питаемую напряжением от отклоняющих катушек цепочку из L403, R435, D410, D411.

В качестве примера применения диодного модулятора, рассмотрим принципиальную схему узла СР для ВМ ACERVIEV 7134T, представленную на рис. 32.

В приведенной схеме используется типовой способ включения ТДКС для подачи питания на симметричный ключ, состоящий из транзистора Q310 и демпфера из двух, соединенных последовательно диодов D307 и D308, входящих также в состав диодного модулятора.

Ток в строчных отклоняющих катушках протекает от коллектора ключевого транзистора через сложный конденсатор для коррекции симметричных искажений пилообразного тока и замыкается на среднюю точку диодного модулятора. Этот конденсатор при малых рабочих частотах СР (менее 46 кГц) образуется из постоянно включенного в цепь С312 и конденсатора С311, который подключается к первому при открывании канала полевого транзистора Q314. Отключение конденсатора происходит при изменении напряжения в цепи затвора транзистора Q314 в результате закрывания транзистора Q311 низким уровнем управляющего напряжения (F46) от УУ ВМ.

Изменение размера строк производится диодным модулятором, который управляется с помощью составного транзистора (Q302,Q303). Управляющее напряжение для этого транзистора формируется из суммы постоянных напряжений, одно из которых задается делителем, включающим в себя потенциометр VR301 регулировки размера строк на передней панели (ext. H-size) и подстроечного VR302 на плате (int.H-size), а другое поступает от УУ (сигнал H-SIZE).

Параллельно постоянному напряжению на составной транзистор подмешивается также параболическое напряжение для коррекции искажений типа "подушка", которое поступает из УУ (сигнал PARA) через усилитель на транзисторах Q320 и Q301.

В схеме показан фрагмент для формирования сигнала управления контрастностью изображения (CONTRAST), выполняющий и защитную функцию ограничения тока лучей.

В нормальном режиме контрастность регулируется делителем, состоящем из потенциометра VR304 на передней панели ВМ, подстроечный резистор VR306 устанавливает максимальную величину контрастности. Для ограничения тока лучей используется ток в цепи высоковольтной обмотки ТДКС, который при превышении своей нормальной величины открывает транзистор Q317, замыкающий напряжение от делителя регулировки контрастности на ОВ. Порог открывания транзистора устанавливается подстроечным резистором VR306 (ABL-adjust).

В схеме рис. 32 заслуживает внимание способ подачи управляющего напряжения на базу ключевого транзистора, когда в согласующем трансформаторе применяется вторичная обмотка с отводом. Такой способ обеспечивает более надежное насыщение тока в базе при меньшей рассеиваемой в этой цепи мощности, что приводит к повышению надежности выходного каскада СР в целом.

Диагностика и ремонт узла СР

Диагностику узла СР полезно провести до первого включения ВМ. После очистки от пыли деталей узла и в первую очередь ТДКС производят осмотр печатной платы в зоне силовых элементов и попутно определяют соответствие типу блок-схемы, способ включения ключевого транзистора и демпферного диода, а также выясняют, каким образом подается питание в схему.

Далее контролируют состояние ключевого транзистора омметром непосредственно на его выводах — переход К-Э не должен быть поврежденным. При этом необходимо учитывать, что параллельно ключевому транзистору подключен демпферный диод (или схема диодного модулятора из двух диодов), он также может быть поврежден, поэтому чтобы убедиться, что неисправен именно транзистор, можно диоды выпаять. Если сопротивление перехода отличается от нормального, то транзистор заменяют.

Аналогичным образом проверяют демпферный диод и ключевой транзистор в канале высоковольтной части, если узел СР выполнен по двухканальной схеме.

После замены дефектных деталей дополнительно проверяют отсутствие к.з. между цепями питания первичной обмотки и ОВ омметром непосредственно на выводах ТДКС. Наличие сопро-

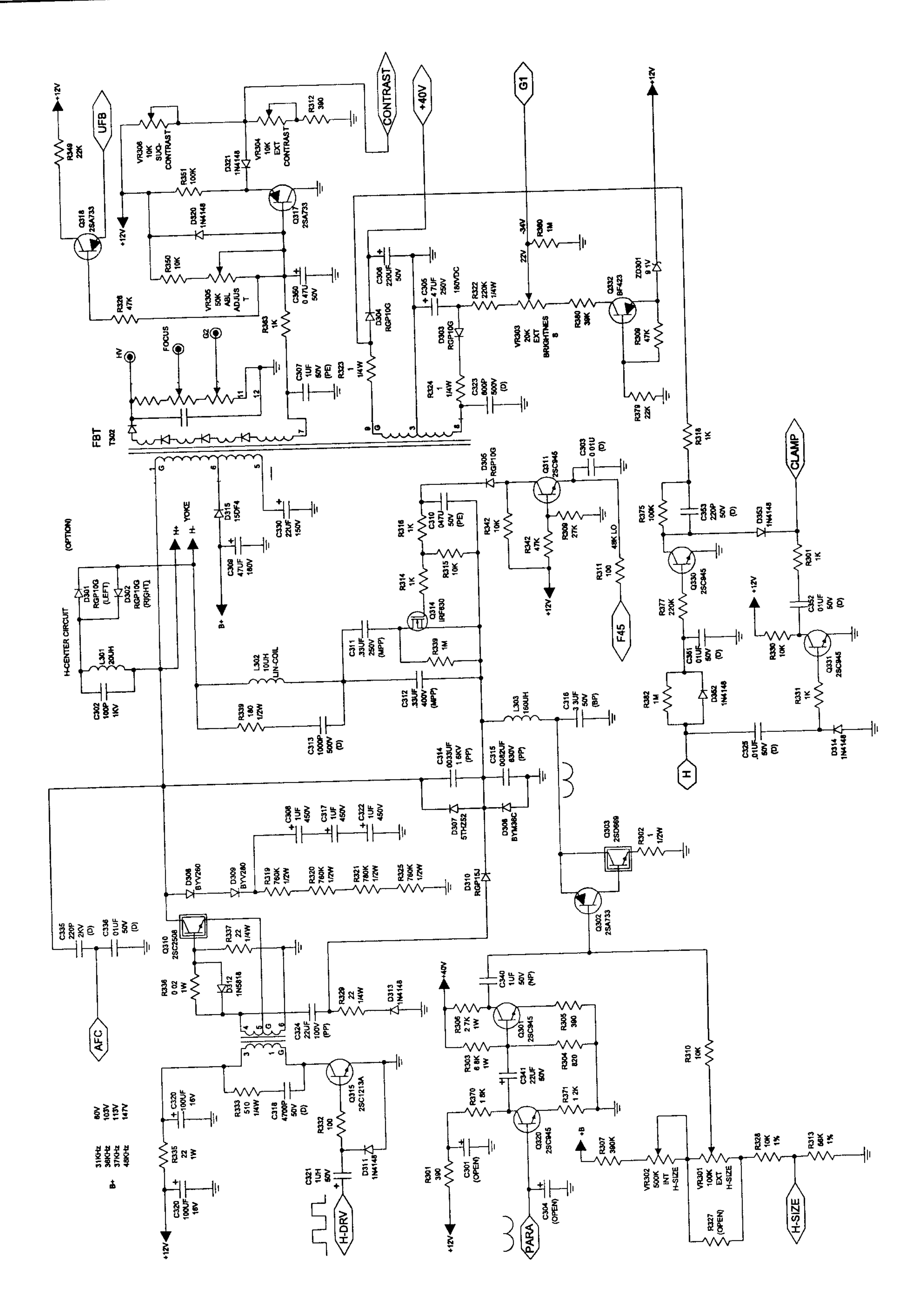


Рис. 32. Схема узла CP BM Acer 7134

тивления менее 0.5 кОм говорит о повреждениях в ТДКС или схемы дополнительного источника напряжения В+, возможен также дефект электролитического конденсатора фильтра.

На следующем этапе проверяют выходные выпрямители вторичных напряжений от ТДКС, для чего контролируют омметром сопротивление диодов, подключенных к обмоткам трансформатора и соответствующих электролитических конденсаторов, чтобы убедиться в отсутствии короткого замыкания в этах цепях.

В ходе проведенные проверок нет способа убедиться в исправности ТДКС без включения ВМ в рабочем режиме. Возможными неисправностями могут быть межвитковые замыкания в одной из обмоток или выход из строя высоковольтных выпрямительных диодов. Если нет полной уверенности в отсутствии неисправностей в ТДКС, а такое опасение может возникнуть если был поврежден транзистор и конструкция ИП не имеет хорошей защиты от перегрузок, при этом можно предположить что происходило длительное воздействие большого тока на первичную обмотку, в результате чего она могла быть перегрета и возникли короткозамкнутые витки, то желательно провести дополнительную проверку работоспособности ТДКС.

Следует отметить, что при включении питания на схему после замены всех неисправных деталей, при наличии короткозамкнутых витков в ТДКС произойдет повторное повреждение ключевого транзистора, а информации о причине неисправности не добавится.

Проверить ТДКС можно непосредственно в схеме пользуясь следующим приемом, основанным на том, что все токи и напряжения в схеме пропорциональны питающему напряжению В+, то есть принципиальное функционирование узла будет возможно даже при снижении его в несколько раз.

Практически такую проверку осуществляют следующим образом. Отключают вывод питания ТДКС В+ от схем питания на печатной плате, разорвав соответствующую перемычку в этой цепи, или выпаяв, обычно имеющийся в цепи питания выходного каскада дроссель фильтра, затем подключают его к источнику питания с напряжением 12 — 24 В. Этим достигается эффект снижения во много раз рассеиваемой на транзисторе мощности, — она будет ниже допустимой даже при работе на ТДКС с короткозамкнутыми витками. Затем включают питание и осциллографом контролируют форму сигнала на коллекторе ключевого транзистора — она должна быть похожей на изображенную на рис. 24 справа, то есть, должны присутствовать импульсы обратного хода в виде узких положительных полуволн синусоиды.

Если на рассматриваемой картине в промежутках между импульсами обратного хода присутствуют другие сигналы, напоминающие колебания, это свидетельствует о наличии короткозамкнутых витков в одной из обмоток ТДКС или недостаточном насыщении тока в базе ключевого транзистора.

Несмотря на сильные в этом случае искажения сигналов можно, измеряя их амплитуду и полярность на всех обмотках осциллографом, восстановить коэффициенты трансформации в обмотках, что поможет в дальнейшем при подборе аналога для замены ТДКС.

Замена ТДКС при наличии запасного не представляет сложности, но необходимо помнить, что после замены следует сделать контрольное измерение высокого напряжения, чтобы убедиться в отсутствии его превышения.

Подбор аналогов при замене ТДКС представляет большую сложность в случае ремонта ВМ типа VGA, SVGA, так как их параметры, такие как коэффициент трансформации обмотки высокого напряжения, величина собственной емкости обмоток, а также возможность работы на повышенных частотах, не позволяют найти даже похожий вариант из серии телевизионных. В случае ремонта ВМ типа CGA и EGA такой подбор в большинстве случаев возможен.

При повреждении ключевого транзистора и последующей его замене, если отсутствует оригинальный, следует проявлять осторожность, особенно в случае ВМ, работающих на повышенных частотах строчной развертки. Подбор аналога при замене производят с учетом максимального импульсного напряжения на коллекторе, максимального тока коллектора и времени включения /выключения (предельной рабочей частоты), а также максимальной рассеиваемой мощности.

После замены проверяют интенсивность разогрева радиатора ключевого транзистора и, если в течение 10 мин после включения в рабочем режиме температура будет выше нормальной (50 — 60 °С), то заменяют транзистор на другой, более подходящий. Естественно, это относится к случаю исправности всех деталей узла СР.

Если Вы не уверены в отсутствии других, еще не проявившихся неисправностей в узле СР и других, например БП, УУ, можно несколько облегчить режим работы выходного каскада снижением амплитуды импульса обратного хода на коллекторе ключевого транзистора, подпаяв дополнительный конденсатор емкостью 2000 — 6000 пФ и высоким рабочим напряжением, в зависимости от типа ВМ, между его коллектором и эмиттером.

Для схем на рис. 30 и 31 использовать такой прием нет смысла, так как аналогичный результат получается при изменении настройки соответствующих подстроечных резисторов. В любом случае такие приемы позволяют проводить поиск неисправностей в режиме близком к рабочему, что облегчает их нахождение наблюдением сигналов осциллографом и измерением напряжений вольтметром.

Попутно следует отметить, что возможность работы силовых схем узла СР во многом определяется УУ и схемами защит. Для проведения проверки работоспособности в целом узла СР можно временно блокировать некоторые сигналы, предварительно обеспечив вышеописанными методами выход из режимов перегрузки для силовых элементов.

После обеспечения возможности принципиальной работы узла СР производится проверка остальных частей схем во всех допустимых для данной модели ВМ режимах совместно с компьютером. При этом проверяют работу схем защит, возможность переключения режимов работы и действие транзисторных ключей в схемах коррекции линейности, а также прохождение сигналов и элементы схем регулировки размера строк.

Найденные при этом неисправности устраняют заменой соответствующих элементов, после чего производят восстановление схемы, т.е. снимают установленные во время проверки конденсаторы, устанавливают выпаянные перемычки и т.д. На окончательном этапе производят проверку действия всех органов управления на передней панели ВМ и регулировку необходимых подстроечных элементов на плате. Необходимым этапом проверки узла СР является контроль теплового режима ключевого транзистора, желательно в течение одного часа.

В заключение следует кратко остановиться на работах по замене ЭЛТ. Такая необходимость возникает крайне редко, так как ЭЛТ представляет собой изделие, выполненное по технологии изготовления электровакуумных приборов и имеет высокую надежность. На практике очень редко бывают случаи потери эмиссии в электронных пушках даже после длительного срока эксплуатации. Однако такая необходимость все же встречается, например, в случае неосторожного обращения или механических повреждений.

Замена ЭЛТ в случае установки той же марки не представляет сложности, но при наличии другого типа может вызвать большие трудности. Сложности обусловлены в большей степени отличием в параметрах применяемых отклоняющих систем, а именно, индуктивности катушек, необходимого количества ампер-витков и К.П.Д. системы. В последних моделях ВМ (с индексом LR, что означает Low Radiation) часто применяются ЭЛТ с ОС, имеющей высокий К.П.Д, что приводит к снижению мощности, потребляемой выходным каскадом СР. По этой причине замена такой ЭЛТ на более старый тип может привести к перегрузке ключевых элементов в выходном каскаде или недопустимой перегрузке ИП. Такая перегрузка может проявиться косвенно через повышение рабочей температуры силовых элементов из-за малых размеров радиаторов охлаждения, что приведет, например, к ухудшению надежности транзисторов вследствие снижения их предельных параметров с ростом температуры корпуса.

Кроме того, потребуются изменения в цепях коррекции линейности, управления размером строк и уточнение величины емкости, определяющей длительность обратного хода.

Из вышесказанного можно сделать вывод, что установка ЭЛТ другого типа не всегда может быть успешной и надо стремиться найти для замены оригинальную.

Монитор Acer 7134

1. Неисправности источника питания

1.1. Монитор не включается, перегорает сетевой предохранитель F601

❍ Неисправны сетевой фильтр или выпрямитель.

Перед проверкой этих узлов отключить выв. 6 трансформатора T601 от остальной схемы, а также следует выпаять терморезистор TR602 системы размагничивания. Проверить исправность элементов: L601, C602, D601 — D604, C605.

Затем снова включить питание. Если предохранитель F601 не перегорел, последовательно подсоединяют терморезистор TR602, а затем восстанавливают перемычку между положительным выводом конденсатора C605 и выв. 6 трансформатора T602. Если все же F601 опять перегорел, следует искать неисправность в ключевом каскаде источника питания.

❍ Неисправны элементы ключевого модулятора.

Проверить следующие элементы: Q601, R608, R621, R609, D609, IC601, T601. Микросхему IC601 проверяют заменой.

1.2. Монитор не включается, предохранитель F601 цел

В этом случае проверяют наличие постоянного напряжения около 300 В на конденсаторе C605 и на истоке транзистора Q601 (проверять только при данной неисправности[1]). Если на конденсаторе C605 нет указанного напряжения, проверить сетевой фильтр и сетевой выпрямитель.

Если указанные действия не привели к положительному результату, проверить цепь запускающих импульсов от микросхемы IC601 до транзистора Q601, а также цепь системы защиты. Предварительно проверить нагрузки источника питания на предмет короткого замыкания. Для этого проверить элементы:

❒ Стабилизатора напряжения — 6.2 В:

C601, ZD603, D609, C621, Q604, ZD605.

❒ Цепи обратной связи:

(выв. 1 — 8) T601, R606, D605, D612, C609, C617, Q603, IC601 (заменой).

❒ Узел защиты источника питания:

Q603, IC602, Q607, IC603, а также SCR701.

1.3. Выходные напряжения блока питания значительно выше/ниже нормы (+12 В; +90 В; +6.3 В)

❒ Проверить элементы узла защиты (см. п. 1.2)

❒ Отрегулировать нестабилизированные выходные напряжения потенциометром VR601.

❒ Проверить элементы стабилизаторов напряжений +13 В (ZD603), +6 В (Q604).

❒ Заменить микросхему IC601.

1.4. При смене частоты работы строчной развертки растр изменяет свой размер или сильно сужается/расширяется

❒ Проверить ключи питания строчной развертки (Q712, Q713, Q714, Q701, Q702, Q710, Q705, Q706, Q707), а также правильность их включения.

2. Неисправности строчной развертки

2.1. Источник питания включается, на экране монитора нет растра. В некоторых случаях срабатывает защита источника питания

❒ Проверить исправность выходных выпрямителей источника питания.

❒ Если элементы источника питания исправны, проверить элементы выходного каскада строчной развертки:

Q315, Q310, Q302, Q303, Q314, C308, C321, D311, C317, C322, T301, T302 (FBT), C330.

❒ Если элементы выходного каскада исправны, следует проверить цепь строчных запускающих импульсов:

выв. 3 IC251 (TDA4852), C321, R332, Q315, T301, Q310, (выв. 1 — 6) T302.

2.2. На экране вертикальная полоса

❒ Проверить цепь питания строчной отклоняющей системы:

Коллектор Q310 — H-DY (H+/H- YOKE) — L302 — C312 — L303 — Q303 — R302.

2.3. Нет строчной синхронизации

❒ Проверить, есть ли на контрольной точке TP3 строчные синхроимпульсы с компьютера по цепи: входной разъем — R283 — TP3 — выв. 9 микросхемы IC251. В крайнем случае следует заменить IC251.

2.4. Размер изображения по горизонтали и по вертикали чрезмерно увеличен или сужен

❒ Проверить формирование управляющих напряжений селектором частоты строчной развертки (F33K, F36K, F45K) с микросхемы IC251.

❒ Проверить исправность матрицы размера изображения на микросхеме IC201. Проверяют заменой.

❒ Проверяют, происходит ли изменение размеров экрана, как по вертикали, так и по горизонтали.

❍ Цепь формирования размера растра по горизонтали:

IC201, H-SIZE, Q302, Q303, L303, а также Q314, Q311 для частоты F45.

❍ Цепь формирования размера растра по вертикали:

IC201, V-SIZE, R255, выв. 11 IC251.

❒ Проверить работоспособность ключей управления питания строчной разверткой +В (см. п. 1.4).

2.5. Изображение ломаное, с “заворотами” по горизонтали

❒ Проверить трансформатор T301.

3. Неисправности кадровой развертки

3.1. На экране горизонтальная полоса

❒ Проверить питание микросхемы кадровой развертки (IC250):

выв 7 IC250 — +40 В, выв. 3 IC250 — +12 В.

❒ Проверить исправность кадровой отклоняющей системы (YOKE±V), а также резистора R277.

❒ Заменить микросхему IC250.

4. Неисправности блока управления и видеоусилителей

4.1. Преобладание или отсутствие одного из цветов

Методом сравнения определить неисправный элемент. Возможно для локализации неисправности с соседнего канала цвета использовать заведомо исправный элемент.

❍ Цепи каналов цветов:

Канал R: 9 выв. P101 C112 IC101 (выв. 9 ® 16), Q106, Q107.

Канал G: 7 выв. P101 C110 IC101 (выв. 6 ® 20), Q108, Q109.

Канал B: 5 выв. P101 C107 IC101 (выв. 4 ® 25), Q104, Q105.

В небольших пределах баланс белого можно отрегулировать потенциометрами VR105 VR106, VR107. Размах сигналов B и R можно также отрегулировать соответственно VR103, VR104

4.2. Не работает регулировка контрастности

Если не работает регулировка контрастности, а на выв. 12 микросхемы IC101 происходят изменения напряжения в соответствии с положением ручки потенциометра Contrast, то скорее всего неисправна IC101.

4.3. Нет изображения

- Проверить прохождение стробирующего сигнала CLAMP от транзисторов Q330, Q331 через ключ Q100 на выв. 14 микросхемы IC101.
- Проверить наличие питающих напряжений на видеопроцессоре и видеоусилителях (+12 В, +90 В соответственно).

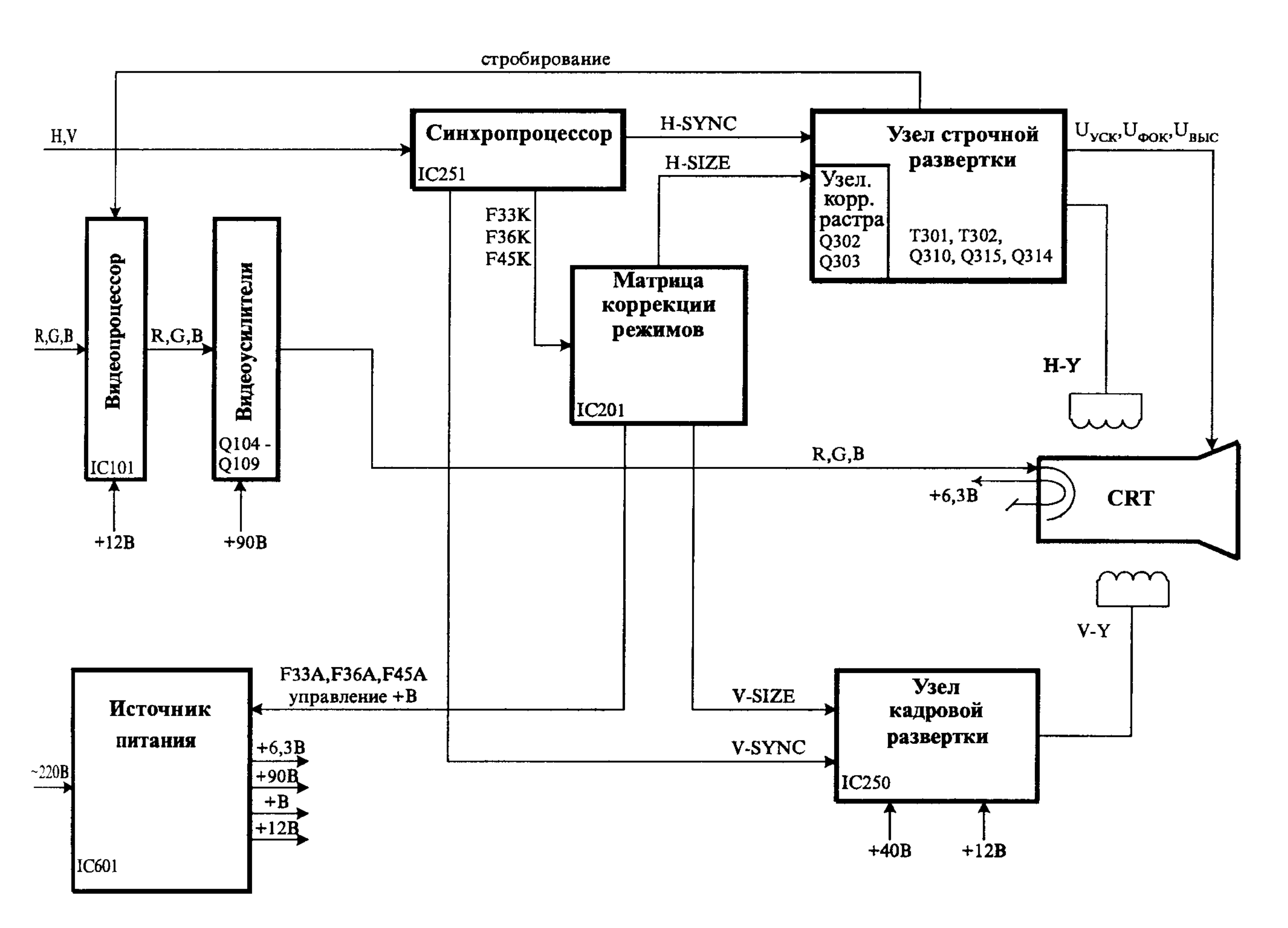
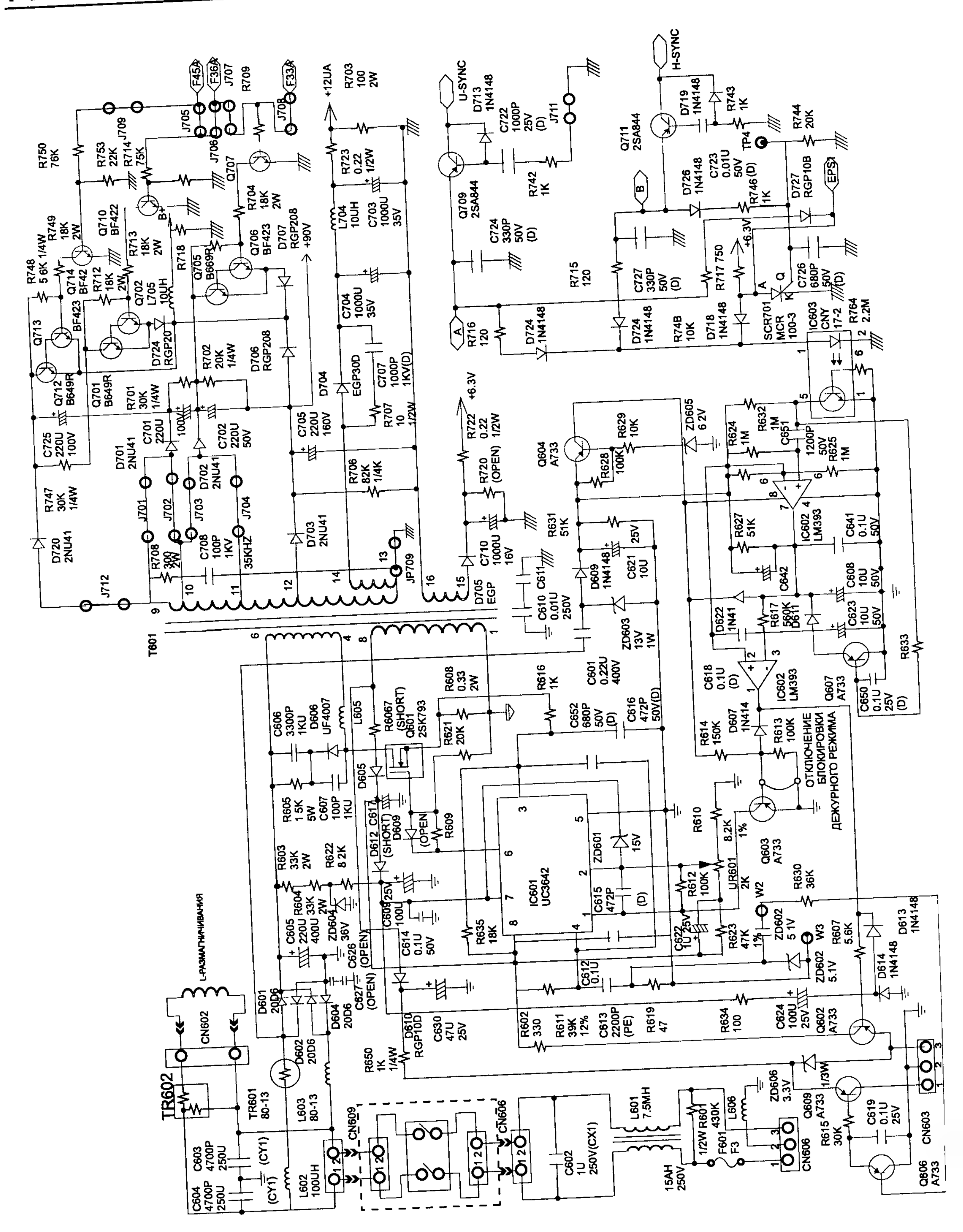
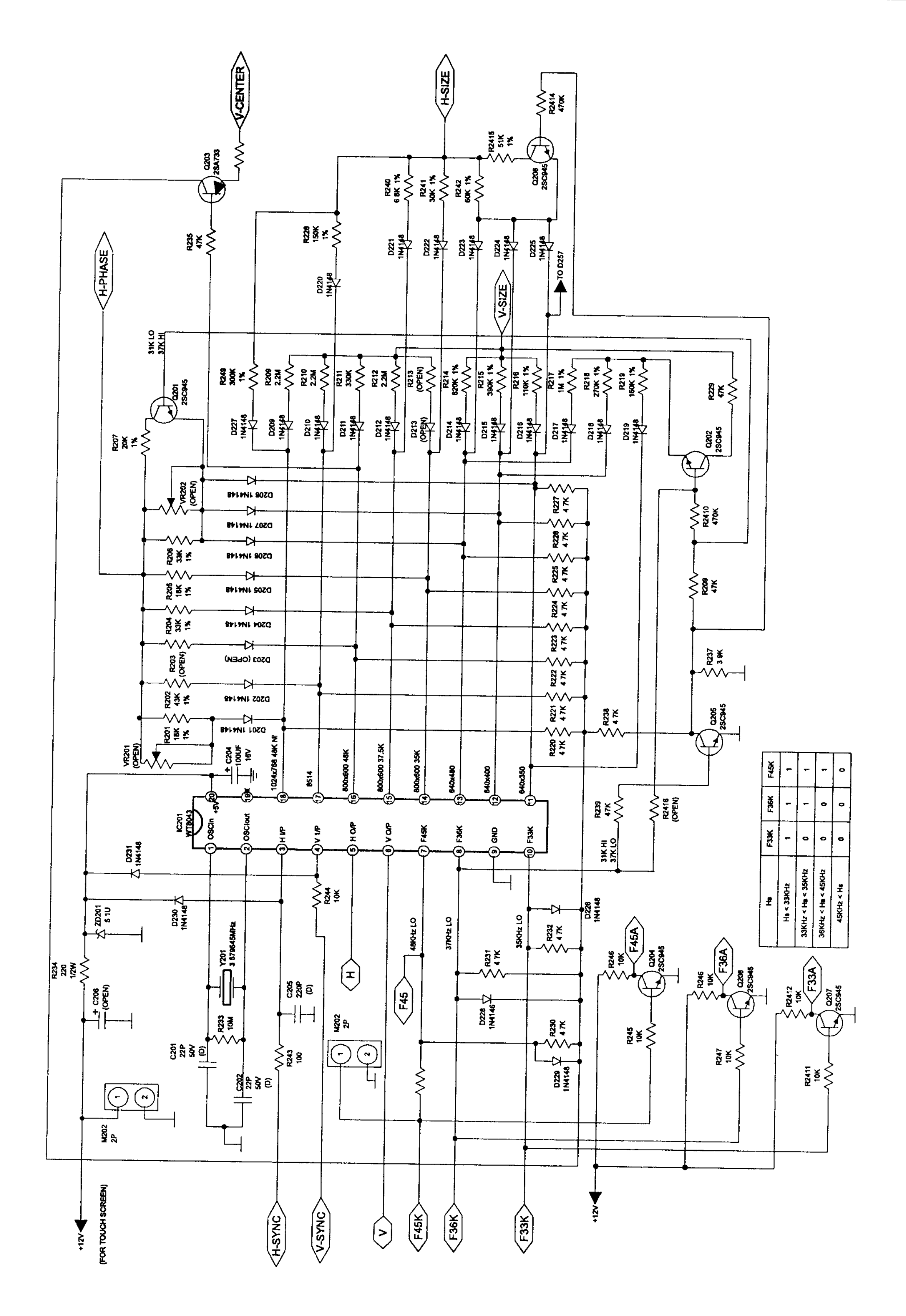


Рис. 33. Структурная схема видеомонитора

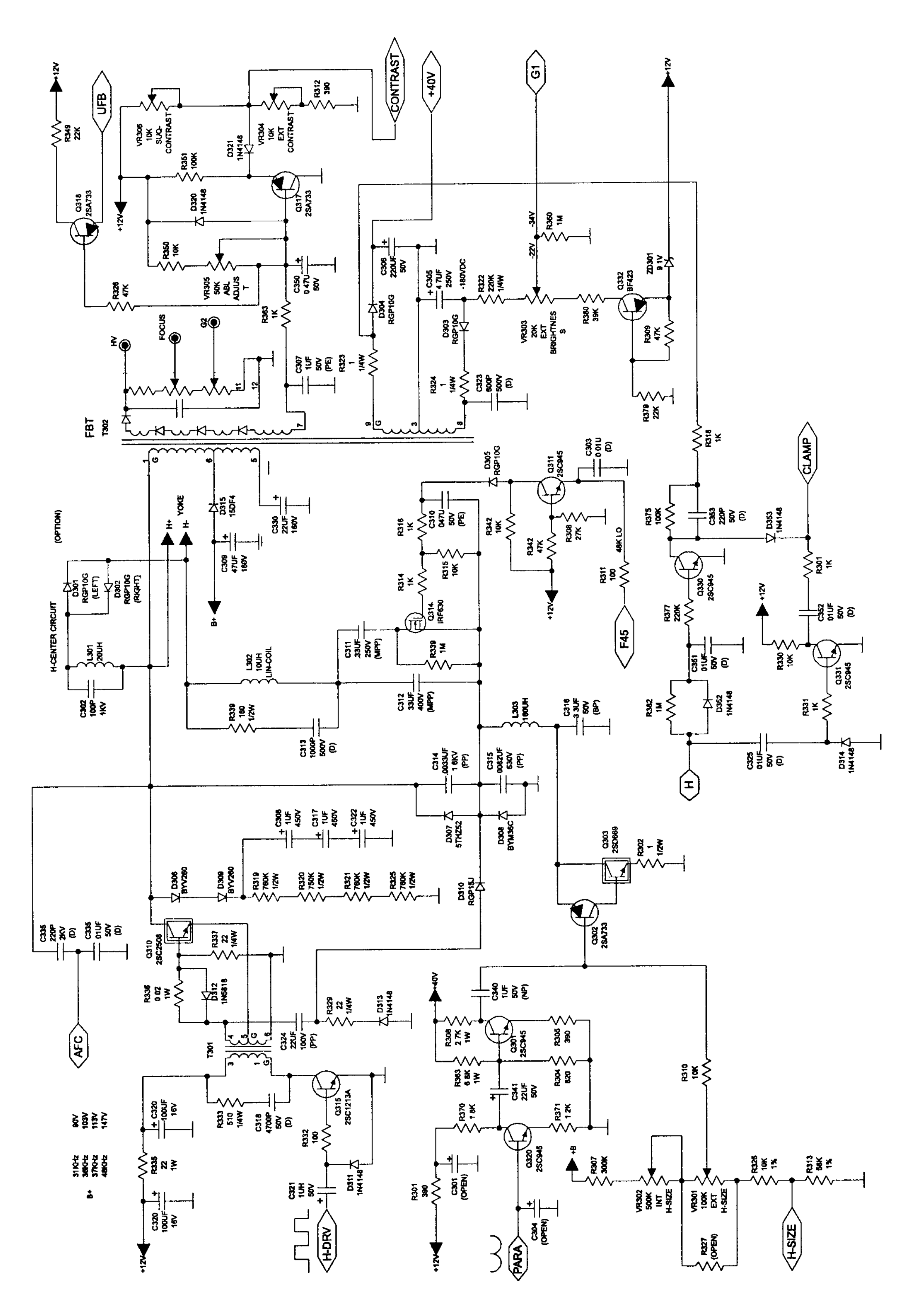


Принципиальная схема источника питания

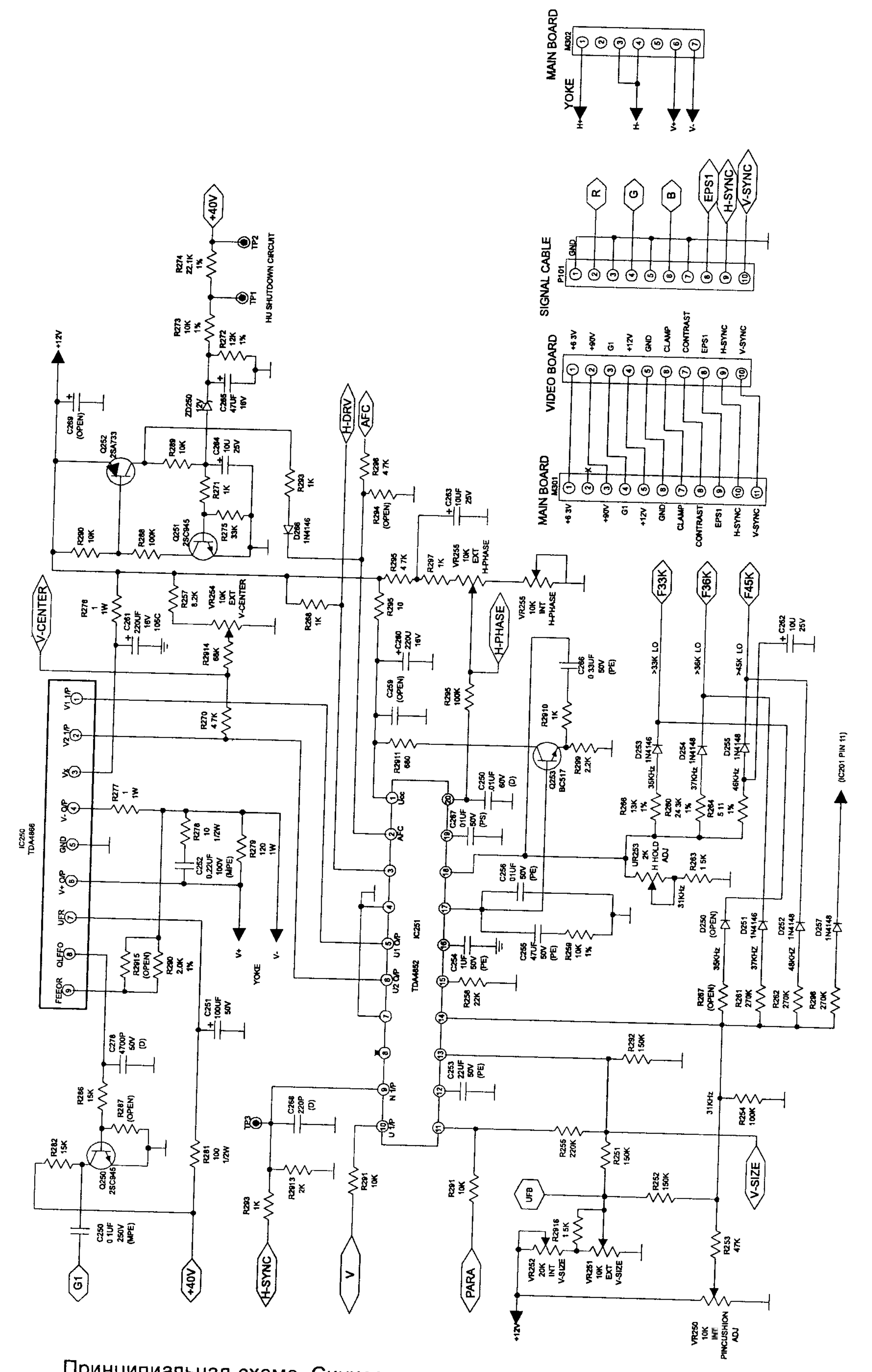


Hs	F33K	F36K	F45K
Hs < 33KHz	1	1	1
33KHz < Hs < 35KHz	0	1	1
36KHz < Hs < 45KHz	0	0	1
45KHz < Hs	0	0	0

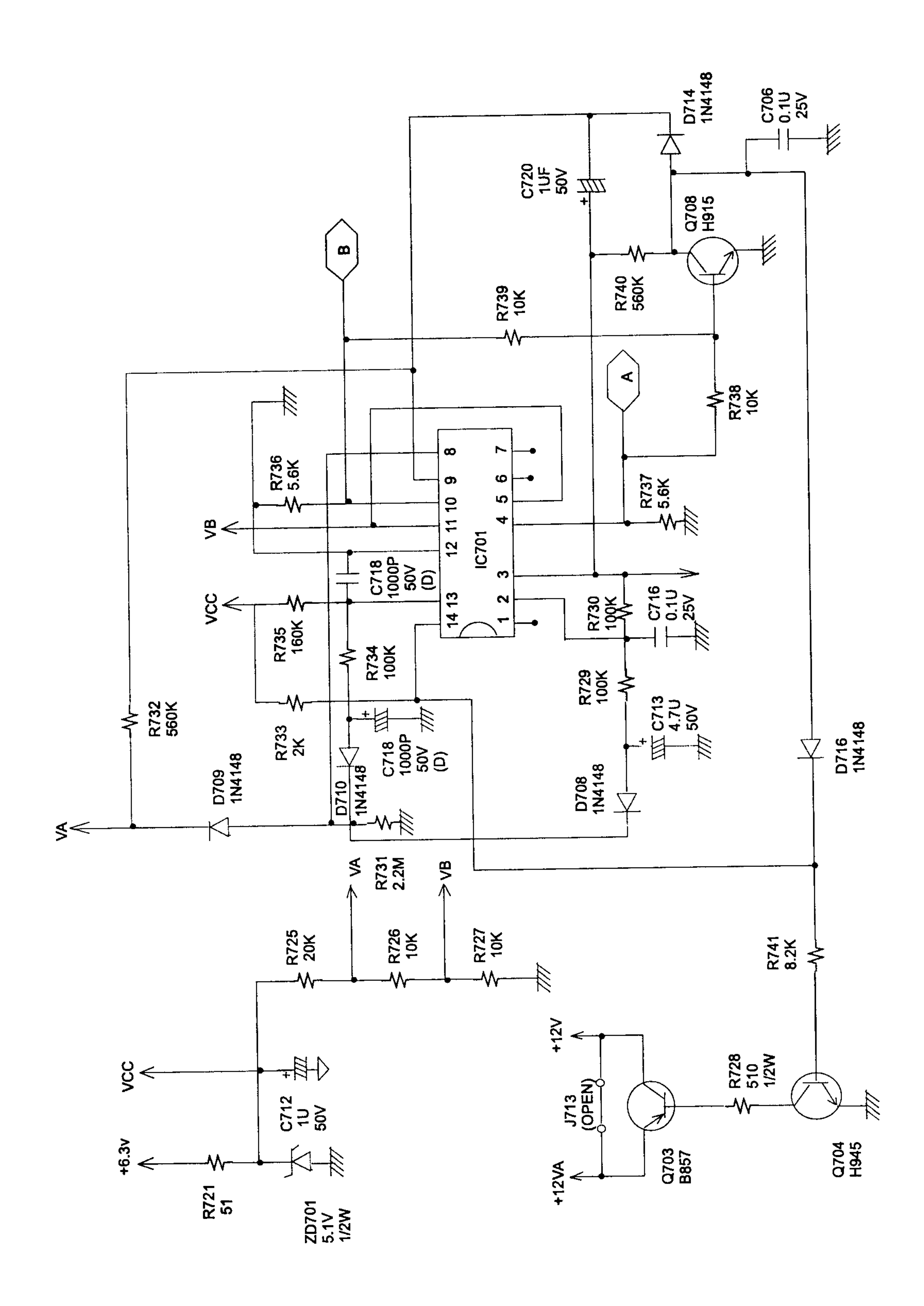
Принципиальная схема матрицы размера растра



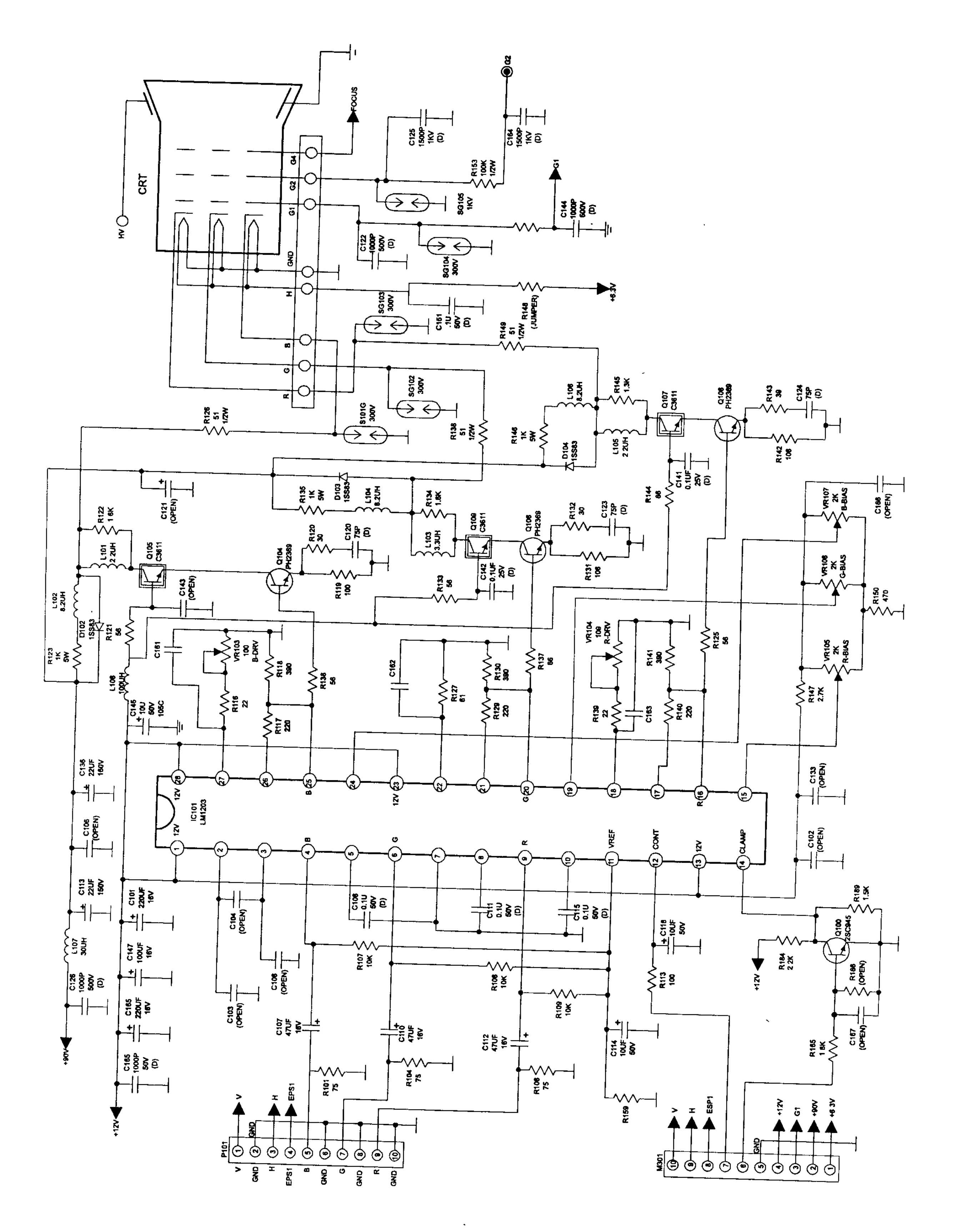
Принципиальная схема. Узел строчной развертки



Принципиальная схема. Синхропроцессор и узел кадровой развертки



Принципиальная схема



Принципиальная схема. Видеопроцессор, видеоусилители, кинескоп

Мониторы Samsung SyncMaster CQA 4147/CQA 4147L, CQA 4143/CQA 4143L, CQA 4157/CQA 4157L, CQA 4153/CQA 4153L

1. Неисправности источника питания

1.1. При включении монитора перегорает предохранитель FH601

- Неисправны элементы сетевого фильтра или сетевой выпрямитель:
  - Разорвать цепь между C604 (+) и выв. 4 трансформатора T601;
  - Проверить элементы в следующей последовательности: сетевой фильтр — C601, LF601 C603, C602, исправность терморезистора PTC601 и петли размагничивания, сетевой выпрямитель D601 — D604, C604, R603;
  - Восстановить разрыв между C604 (+) и выв. 4 T601.
- Неисправны цепи ключевого преобразователя:
  - Проверить следующие элементы: обмотку 2-4 трансформатора T601, Q602, R622, C613, D608.

Данная проверка может быть и не нужна, если Вы определите визуально "обгоревшие" элементы и причину выхода их из строя: так, если неисправен транзистор Q602, то R622 и R603 или сильно перегреваются, или в обрыве, а если неисправен конденсатор C613, то могут выйти из строя элементы R603, D608. Во всех вышеперечисленных случаях также проверить диоды сетевого выпрямителя D601 — D604. В крайнем случае следует заменить микросхему IC601.

1.2. Монитор не включается, предохранитель FH601 не горит

В этом случае следует проверить следующие элементы:

- Стабилизатора напряжения для питания микросхемы IC601: D614, C616, выв. 7-8 обмотки трансформатора T601, Q603, D613, C618, R616, R617.
- Микросхему IC601 (заменой) и ее внешние элементы.
- Транзистор Q602, а также диоды: D607, D609.
- Цепи включения IC201 (выв. 14), Q601, OP601.

1.3. Монитор не включается, из источника питания (ИП) слышен высокотональный "писк"

Проверить:

- Цепи защиты ИП: оптрон OP601, диоды D611, D610, конденсаторы C609, C610, транзистор Q601, микросхему IC602.
- Цепи вторичных выпрямителей:

  +150 В — D618, C626.

  +74 В — D619, C644, C627, C630.

  +35 В — D620, C629.

  +16 В — D621, C631.

  +12 В — IC603, Q607, C640.

  +6.3 В — D622, C632.

  16 В — (узла защиты) IC602, D605, D606, C605.

Можно также просто отключить (перерезать) нагрузки приведенных выше каналов (кроме +16 В защиты) или отключать каналы от выхода трансформатора питания T601.

2. Неисправности блока управления

2.1. ИП вырабатывает все необходимые напряжения, монитор не включается

- Проверить наличие напряжения +5 В на выв. 20, 19 микросхемы IC201
- Проверить исправность элементов цепи запуска: Q204, Q205.
- Проверить прохождение импульсов запуска горизонтальной (HSYNC) и вертикальной (VSYNC) разверток на процессор управления IC201 (выв. 18 и выв. 17 соответственно) от разъема компьютера (CN101).
- Осциллографом проверить работоспособность кварцевого резонатора X201, подключенного к выв. 11, 12 микросхемы IC201.
- Если в ходе проверки не было выявлено неисправных элементов, следует заменить микросхему IC201.

2.2. Монитор не включается, нет изображения, светодиод OP201 на передней панели не загорается зеленым цветом

- Проверить прохождение сигнала включения: от процессора управления IC201 (выв. 16) до видеопроцессора IC101 (выв. 12) через Q203, OP201, Q201.

3. Неисправности цепей прохождения видеосигналов

3.1. Преобладание/отсутствие одного из цветов (R, G, B)

- Неисправность в узле видеопроцессора:
  - Проверить прохождение сигналов R, G, B от разъема CN101 через D101, D102, R102, R101, C101, R103 соответственно до выв. 4, 6, 9 микросхемы IC101.
  - Проверить прохождение сигналов R, G, B от IC101 (выв. 16, 25, 20) до соединителя CN102.
  - Также следует проверить регулировки R, G, B — GAIN; R, G, B — BIAS и их цепи.
  - Если нарушений не обнаружено, то следует заменить микросхему IC101.
- Неисправности в узпе видеоусилителей:
  - Проверить прохождение сигнапов R, G, B до и после микросхемы видеоусилителей IC102 (выв. 8, 9, 11 и выв. 5, 3, 1 соответственно).
  - Также следует проверить исправность элементов: R107, D103, D104, C104, D105, C106, R108, R109 соответственно по каналам R, G, B.

3.2. Отсутствует изображение

Причиной этой неисправности или видеопроцессор в узле видеоусилителей, или в цепях управления яркостью:

- Узел видеопроцессора:
  - Проверить напряжение +12 В выв. 1, 13, 28 микросхемы IC101.
  - Проверить наличие видеосигнала от микросхемы IC201 (выв. 7) CLAMP до IC101 (выв. 14).
  - Если не было обнаружено неисправных элементов, то заменить микросхему IC101.
- Блок видеоусилителей:
  - Проверить напряжение питания узла видеоусилителей: +74 В, +12 В, +6.3 В (накал), +150 В.
  - Проверить напряжение +74 В на выв. 6 IC102 и +12 В на выв. 10 IC102.
  - Если не было обнаружено неисправных элементов, то заменить микросхему IC102.
- Цепи управпения яркостью:
  - Проверить работу выпрямителя на элементах D405, C414.
  - Проверить напряжение +3.5 В на коллекторе транзистора Q502, и исправность элементов Q502, D505, а также сигналы VFB (IC301 выв. 6), CLBL (выв. 8 IC401) поступающие через D301, R460, R308 на базу Q502.

4. Неисправности строчной развертки

4.1. Монитор не включается

- Проверить формирование сигнала SUSPEND от микросхемы IC201 (выв. 15) до транзистора Q607 (ИП), правильность работы буфера запуска строчной развертки — Q206.
- Проверить прохождение импульсов (HSYNC, HOUT (IC201), HOR (выв. 3 IC401)) запуска строчной развертки и далее их поступление через Q404, T401, на Q403.
- Проверить исправность элементов узла слежения за высоким напряжением (IC402, Q408, Q401, Q402) и формирование с него напряжения +150 В через транзистор Q408 на выв. 2 трансформатора T402.

Также следует:

- Проверить исправность индуктивностей (L403, L401, L402).
- Проверить цепи прохождения запускающих строчных импульсов. Также следует обратить внимание на исправность микросхемы IC402. Если IC402 (при ее неисправности) постоянно открывает Q408, то это неизбежно приводит к быстрому выходу из строя элементов: Q403 и T402.

4.2. На экране вертикальная полоса

- В этом случае следует проверить элементы в цепи: IC401 выв. 11 (EW), Q405, Q407, Q406, L402, D407, D406, L401, H-DY, коллектор Q403.

Неисправности задающего генератора кадровой и строчной развертки, требующие проверки, замены микросхемы IC401:

- Монитор не включается (нет строчных запускающих импульсов на выв. 3 IC401).
- Нет синхронизации по строкам и по кадрам.
- На экране горизонтальная полоса.

5. Неисправности кадровой развертки

5.1 На экране горизонтальная полоса (микросхема IC401 исправна)

В этом случае необходимо провести следующие действия:

- Проверить напряжение питания микросхемы IC301 (35 В на выв. 7 IC301, +16 В на выв. IC301).
- Проверить цепь: выв. 6 микросхемы IC301; V-DY; R304; выв. 4 IC301.
- Если неисправных элементов не обнаружено, то заменить IC301.

5.2 Нет кадровой синхронизации

- Проверить прохождение кадровых синхронизирующих импульсов (КСИ) от микросхемы IC401 (выв. 5, 6) через R470, R471 до IC301 (выв. 2, 6).
- Если КСИ на IC301 присутствуют (амплитудой не менее 0.3 — 0.5 В), а кадровая синхронизация отсутствует — заменить IC301.

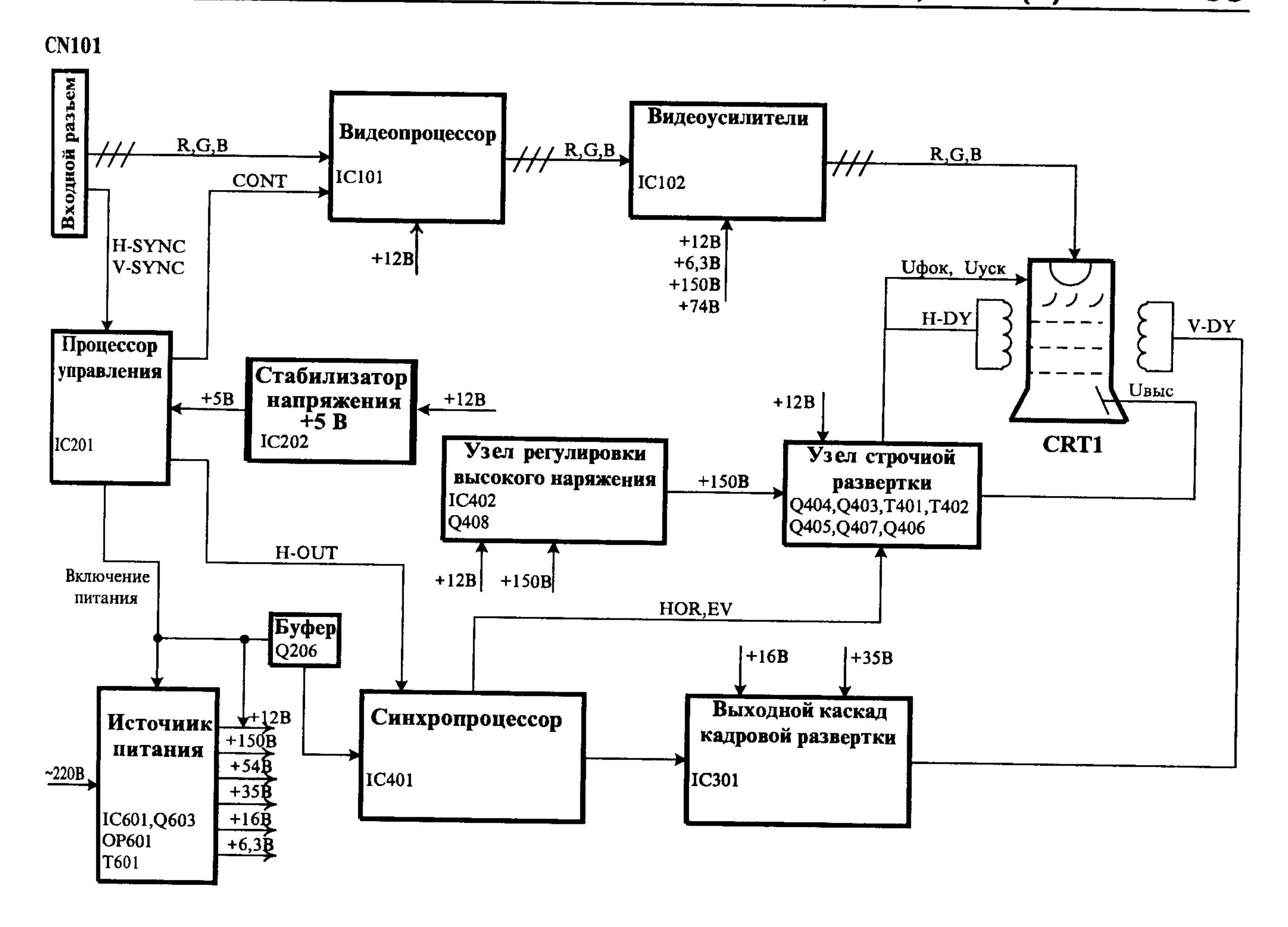
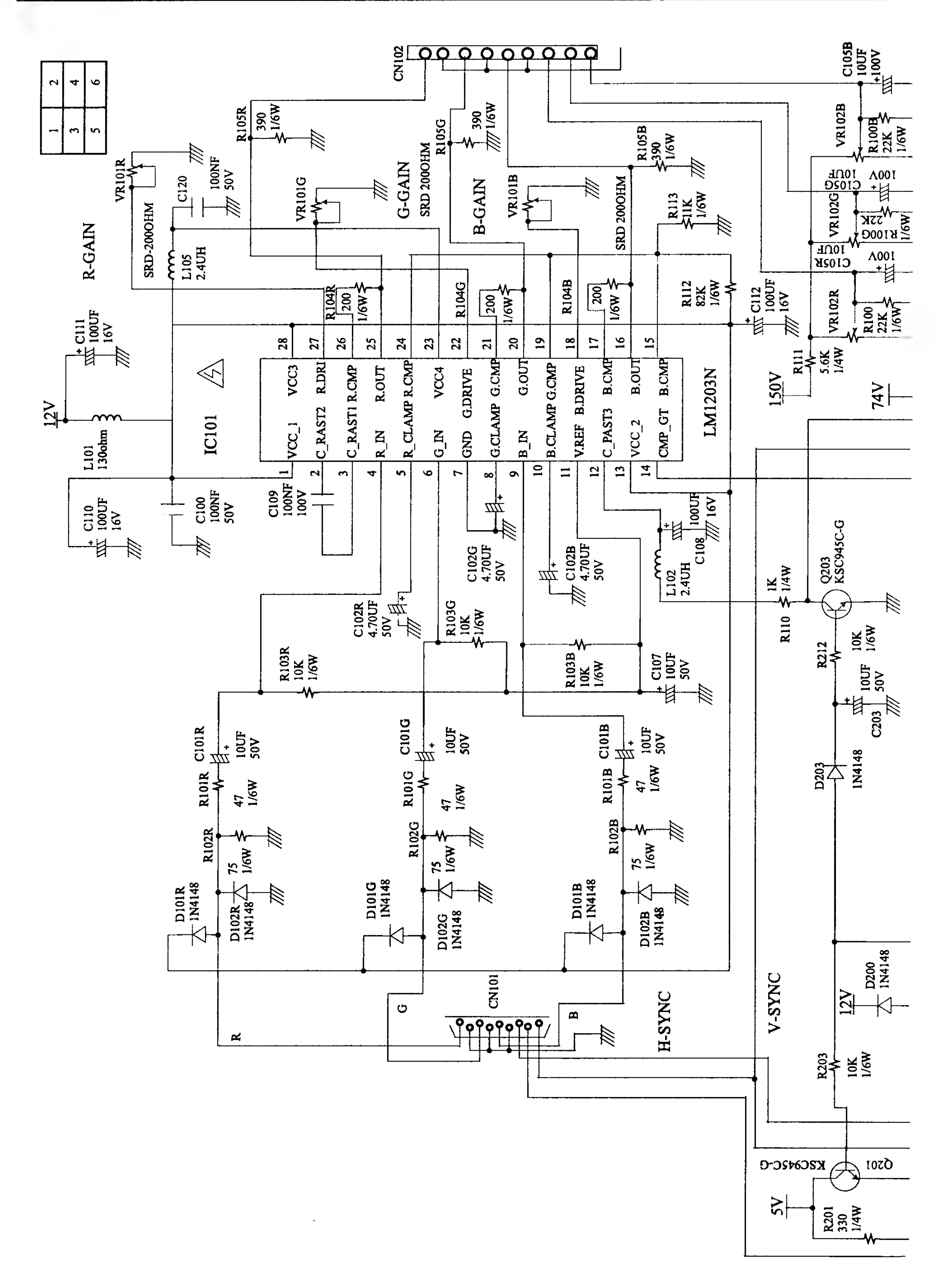
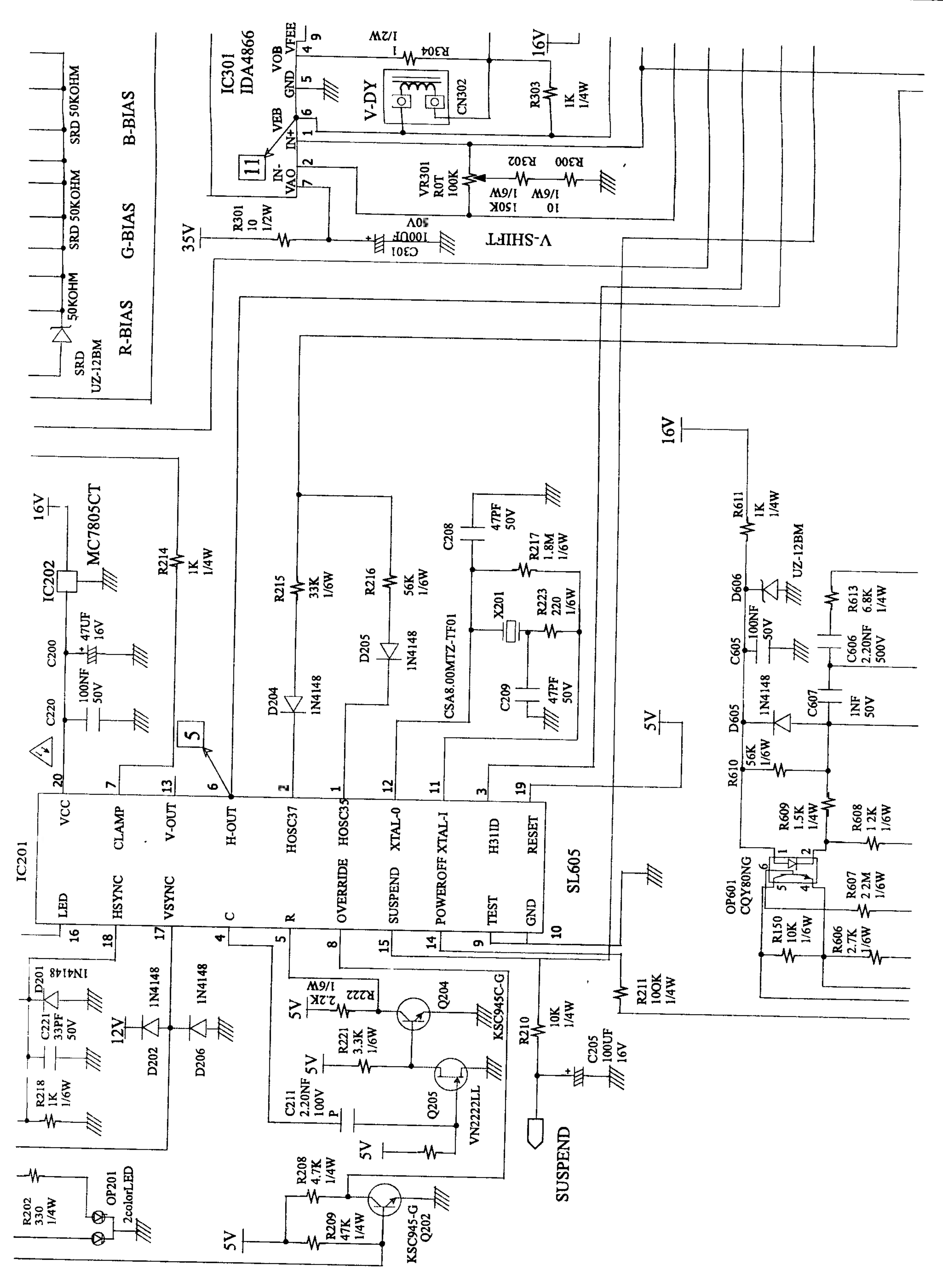


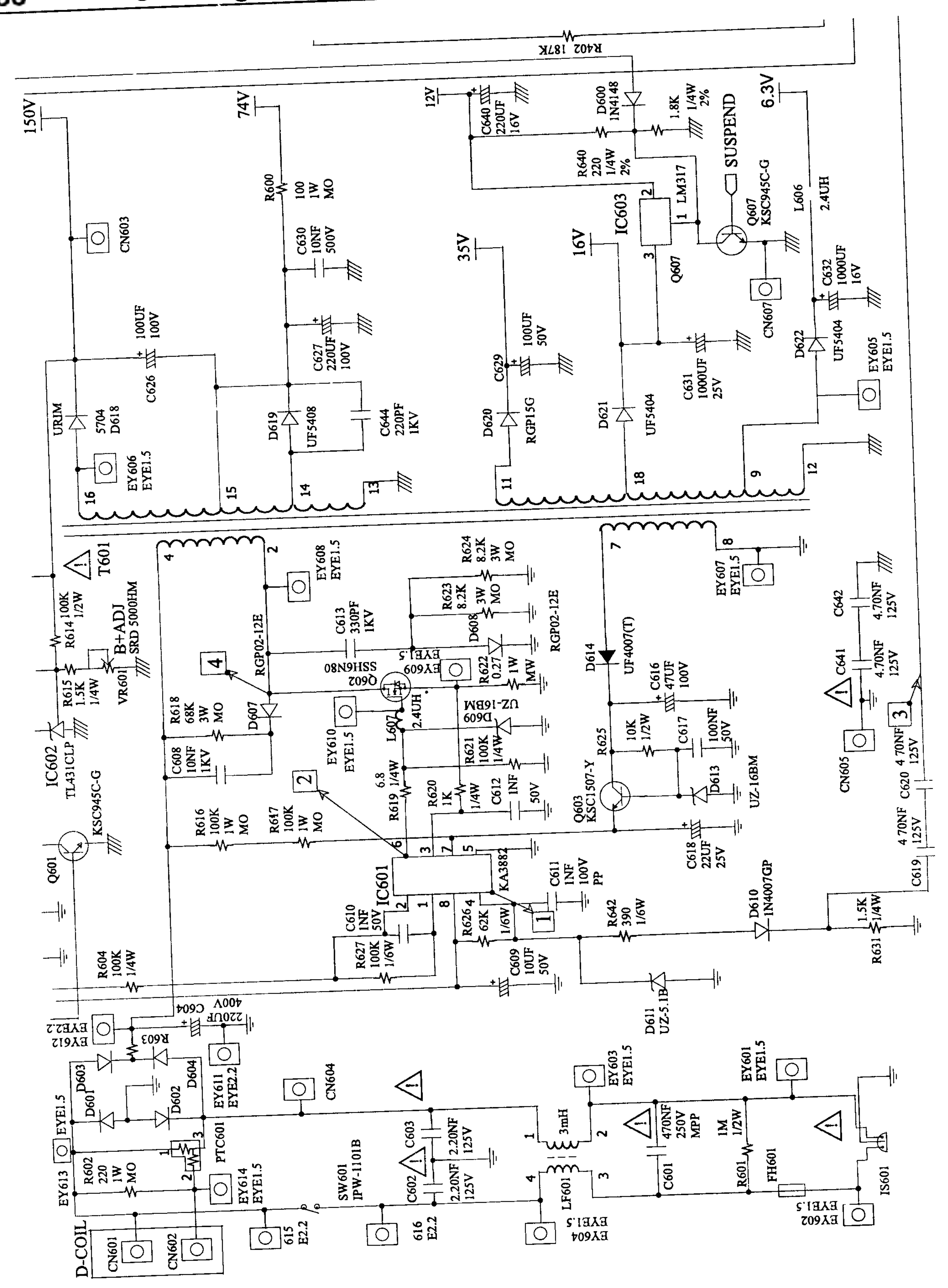
Рис. 34. Структурная схема



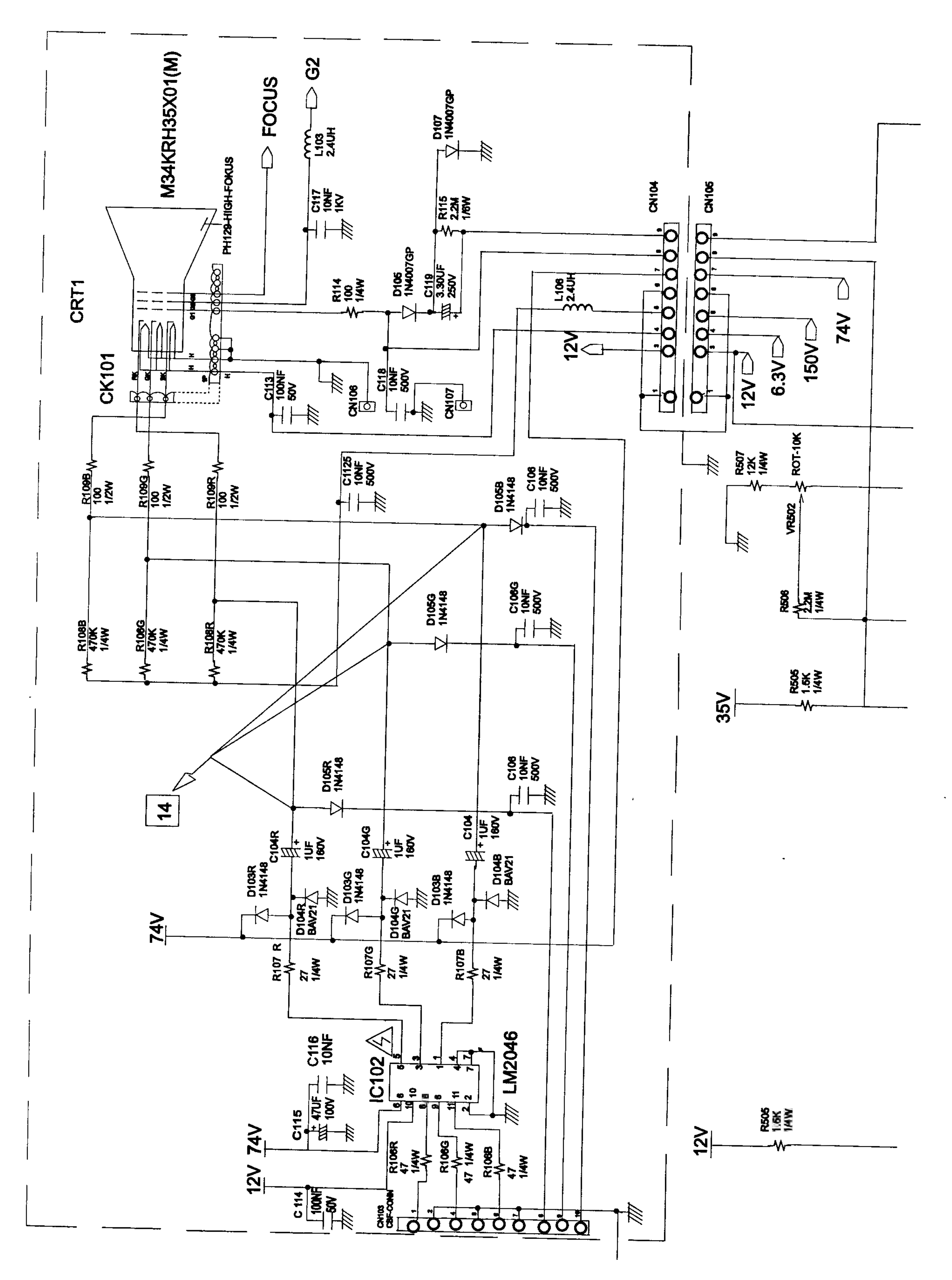
Принципиальная схема. Видеопроцессор



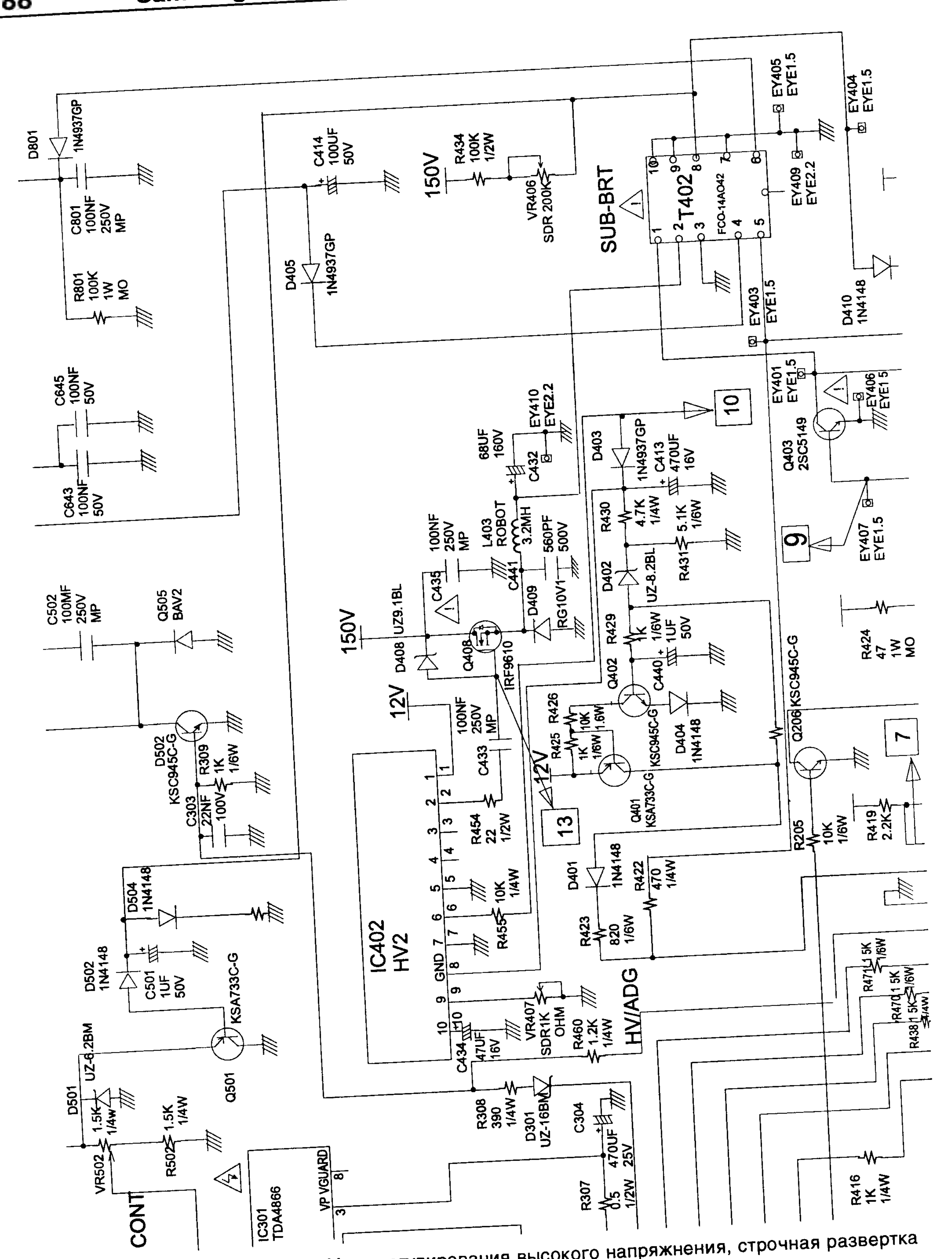
Принципиальная схема. Процессор управления



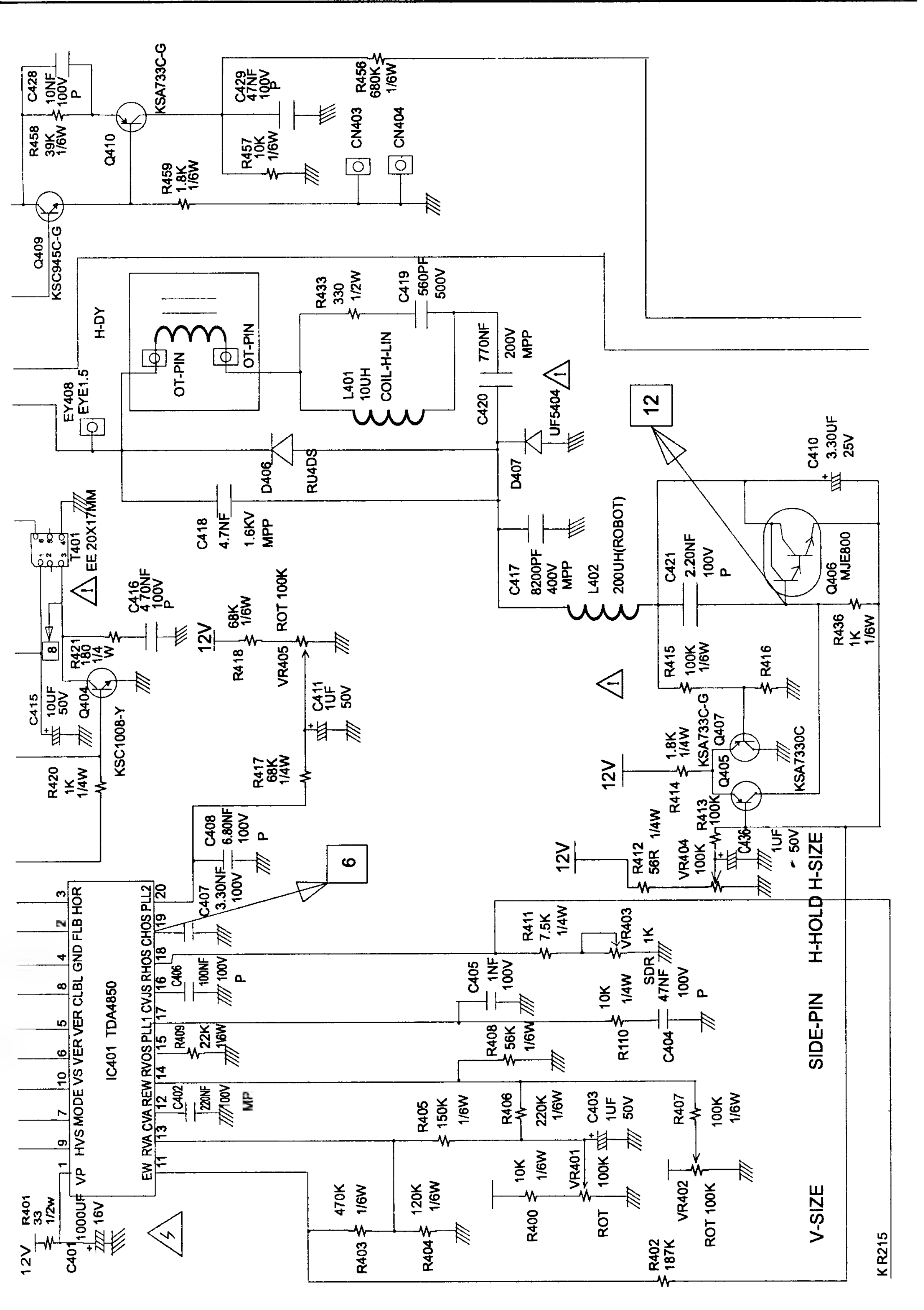
Принципиальня схема. Источник питания



Принципиальная схема. Видеоусилители, кинескоп



Принципиальная схема. Узел регулирования высокого напряжнения, строчная развертка



Принципиальная схема. Строчная развертка, синхропроцессор

Мониторы Samsung CST 7677L, CST 7687L

Модель PCXBV-SC

1. Неисправности источника питания

1.1. Монитор не включается, перегорает предохранитель F601

- Неисправен сетевой выпрямитель и фильтр, система размагничивания:
  - Проверить омметром исправность радиоэлементов: LF601 (на пробой между обмотками), C604, C603, C602, R602, R603.
  - Проверить обмотку размагничивания D-COIL, терморезистор PTH601, так как он в холодном состоянии имеет достаточно малое сопротивление и в то же время подсоединен параллельно питающему напряжению. При проверке PTH601 пользуются феном как нагревательным элементом и омметром.
  - Проверить узел выбора питающего напряжения (110 В или 220 В), собранного на IC601. В данном узле проверяются элементы: R606, D602, IC601 (заменой), C610, C613, R607, C611.
  - Проверить исправность элементов: D601, C609, C608, C615.
- Неисправен блок дежурного режима:
  - Проверить исправность элементов: D619, IC605 заменой C649, D620, T603, D622, C655
- Проверить ключевой преобразователь:
  - проверить исправность элементов: Q604, C622, R623, D610, R626, R627, а также (заменой) IC602.

Перед этим следует проверить, поступает ли постоянное напряжение +30 В с сетевого выпрямителя D601 на 5 выв. T601, а также следует убедиться в целостности обмотки 7 — 3 трансформатора T601.

1.2. Монитор не включается (F601 — цел)

В этом случае необходимо:

- Проверить поступление напряжения +300 В с сетевого выпрямителя до стока транзистора Q604. Эту проверку осуществляют только при данной неисправности.
- Проверить исправность источника питания дежурного режима.
- Проверить, есть ли на выходе микроконтроллера IC201 сигнал на включение питания POWER-OFF выв. 14, и проследить исправность элементов цепи включения питания Q609, IC606, Q608, C617, D605, IC602.
- Если все же монитор не включается, проверить окружающие элементы микросхемы IC602.

1.3. На включенном мониторе появляются разноцветные полосы, изображение подергивается

Скорее всего, в данном случае произошло ложное срабатывание реле системы размагничивания. Проверить элементы указанной цепи: IC201 (выв. 16), R636, Q605, RL601, D618.

1.4. Из блока питания слышен сильный "писк" ("прерывистый писк"), что иногда приводит к перегоранию F601

В данном случае возможны следующие неисправности:

- Проверить вторичные нагрузки источника питания.

1.5. Блок питания работает неустойчиво, слышны посторонние высокотональные "свисты", меняются вторичные напряжения источника питания

❒ Проверить цепи синхронизации источника питания: Q503 (сток), T602, C623, D607, выв. 4 IC602.

2. Неисправности кадровой и строчной развертки

2.1. На экране вертикальная полоса

В данном случае, помимо проверки H-DY (строчной отклоняющей системы), следует проверить некоторые цепи.

❍ Проверить цепь питания оконечного каскада отклоняющей системы:

❒ Проверить наличие напряжения +195 В на стоке транзистора Q407.

❒ Проверить, поступают ли импульсы коррекции растра с микросхемы IC401 (выв. 6) через T404, Q406, на Q407. Q407, открываясь, пропускает напряжение +195 В на ключевой каскад Q408, который управляется от задающего генератора строк IC302 (выв. 6) через ключ Q409. При этой неисправности проверка данных элементов обязательна.

Укажем подробнее цепь питания отклоняющей системы.

Цепь прохождения строчных импульсов до отклоняющей системы: IC201, IC203, IC302 (выв 6), R484, Q409, T401, C437, C470, D410, D409, D425, Q408, D411, H-DY.

2.2. На экране наблюдается сужение растра (с боков) или, наоборот, расширение

❍ Неисправен тракт коррекции растра.

❒ Проверить элементы цепи коррекции растра: выв. 1 — 5 IC201 (S1 — S5), Q410, Q411, Q412, Q413, C450, C452, C451, C449, C453, а также релейный ключ коррекции растра (RL402, Q423). Включением реле RL402 и ключей Q410 — Q413 осуществляется подсоединение корректирующих конденсаторов C450, C452, C451, C453 (в зависимости от частоты запуска строчной развертки: 36.5 — 40 кГц, 31 кГц, 40 — 50 кГц, 50 — 60 кГц, 33 — 36.5 кГц).

❍ Неисправны цепи питания строчной ОС (см. п. 21).

2.3. Монитор не включается, дежурный режим работает

❒ Проверить напряжения: +195 В питающее оконечный каскад строчной развертки (Q504) и +24 В питающее предоконечный каскад строчной развертки.

❒ Проверить исправность элементов в цепи: T502, T503, T501, Q504 (чаще всего выходит из строя), Q503, R504, и далее Q505, R509, Q501, IC501, D506, D523, D508, D509.

❒ Проверить цепь поступления строчных запускающих импульсов: IC302 (выв. 6), Q503, T501, Q504, T503.

2.4. Монитор иногда самопроизвольно выключается. Транзисторы Q505, Q504 сильно греются

❒ Проверить Q505, Q504, D521, C509 — C511.

❒ Проверить исправность трансформатора T502.

2.5. Неисправности синхропроцессора IC302

❍ Нет синхронизации по строкам или кадрам. Проверить прохождение сигналов V-SYNC и H-SYNC:

Цепь H-SYNC: D-HS (конт. 4), выв. 3 IC110, выв. 15 IC110, CN101 (конт. 4), Q401, C402, выв. 4 IC302.

Цепь V-SY NC: D-VS (конт. 5), Q106, Q107, IC110 (выв. 5), IC110 (выв. 14), CN101 (конт. 5), Q301, выв. 14 IC302.

❍ Нет одной или нескольких регулировок: V-SIZE, V-LIN, V-CENT, H-SIZE, H-PHASE. В этом случае следует проверить отработку напряжений управления от микросхем IC201, IC203 на IC302 (см. соответствующие цепи управления).

2.6. Неисправности кадровой развертки

- На экране горизонтальная полоса:
  - Проверить напряжение +25 В на выв. 6, 2 микросхемы IC301.
  - Проверить исправность кадровой отклоняющей системы (V-DY).
  - Проверить исправность элементов: C315, R329.
  - Заменить микросхему IC301 (TDA8172).
- На экране наблюдаются "завороты" изображения по горизонтали:
  - Проверить следующие элементы: C316, C317, C315, C313, C312, D301.

3. Неисправности цепей управления монитором

3.1. Монитор не включается

- Проверить формирование сигнала POWER-OFF с выв. 14 микросхемы IC201 на источник питания Q609, IC606.
- Проверить работоспособность источника питания дежурного режима и поступление напряжения +5 В на микросхему IC201 (выв. 40, выв. 31).
- Проверить элементы узла формирования сигнала RESET: IC206, C201 на 9 выв. IC201.

3.2. Нет оперативных регулировок монитора

- Проверить исправность кнопок SW201—SW208.
- Если нет нужных управляющих сигналов с дешифратора IC203 при нажатой определенной кнопке, то причиной может быть неисправная микросхема: или IC201, или IC203.

4. Неисправности видеопроцессора, буфера синхронизации, видеоусилителей

4.1. Преобладание/отсутствие одного из основных цветов на экране

- Проверить наличие сигналов R, G, B на входном разъеме;
- Проверить цепи каналов R, G, B от входного разъема до видеоусилителей:

  Канал R: D/S-R1, RR42, CR1, IC101 (выв. 4), выв. 26 IC101, QR2, RR17, CR8, RR19, CR9, IC102 (выв. 2 — 4), CR11, Q1;

  Канал G: D/S-G2, RG42, CG1, IC101 (выв. 6, 20), QG2, RG17, CG8, RG19, CG9, IC102 (выв. 6, 8), CG11, Q2;

  Канал B: D/S-B3, RB42, CB1, IC101 (выв. 9, 17), QB2, RB17, RB14, CB9, CB8, IC102 (выв. 10, 12), CB11, Q3.

Регулировку баланса белого можно осуществить потенциометрами R-BIAS, G-BIAS, B-BIAS (R11, R12, R13), а размах видеосигнала по каждому каналу потенциометрами R, G, B — GAIN (VRB1, VRG1, VRR1).

Первая настройка больше подходит для баланса белого, если по одному из каналов "подсел" кинескоп. Вторая настройка (размах видеосигнала) подходит для регулировки "сочности" изображения.

4.2. Нет отображения на экране служебной информации

Приемником-дешифратором команд отображения служит микросхема IC105, буфером — микросхема IC111. Нарушение отображения служебной информации по одному из каналов возможна из-за неисправности микросхемы IC105, либо из-за потери информации в цепях прохождения сигналов отображения:

R: 15 выв. IC105, RR39, (выв. 2, 1) IC111, DR5, RR15.

G: 14 выв. IC105, RG39, (выв. 5, 6) IC111, DG5, RG15.

B: 13 выв. IC105, RB39, (выв. 9, 8) IC111, DB5, RB15.

4.3. Отсутствует регулировка “контрастность”

❐ Проверить элементы цепей регулировки: Q512, VR504, Q511, D103, C102, LF101, C136, VR3, R199, R108, выв. 12 IC101.

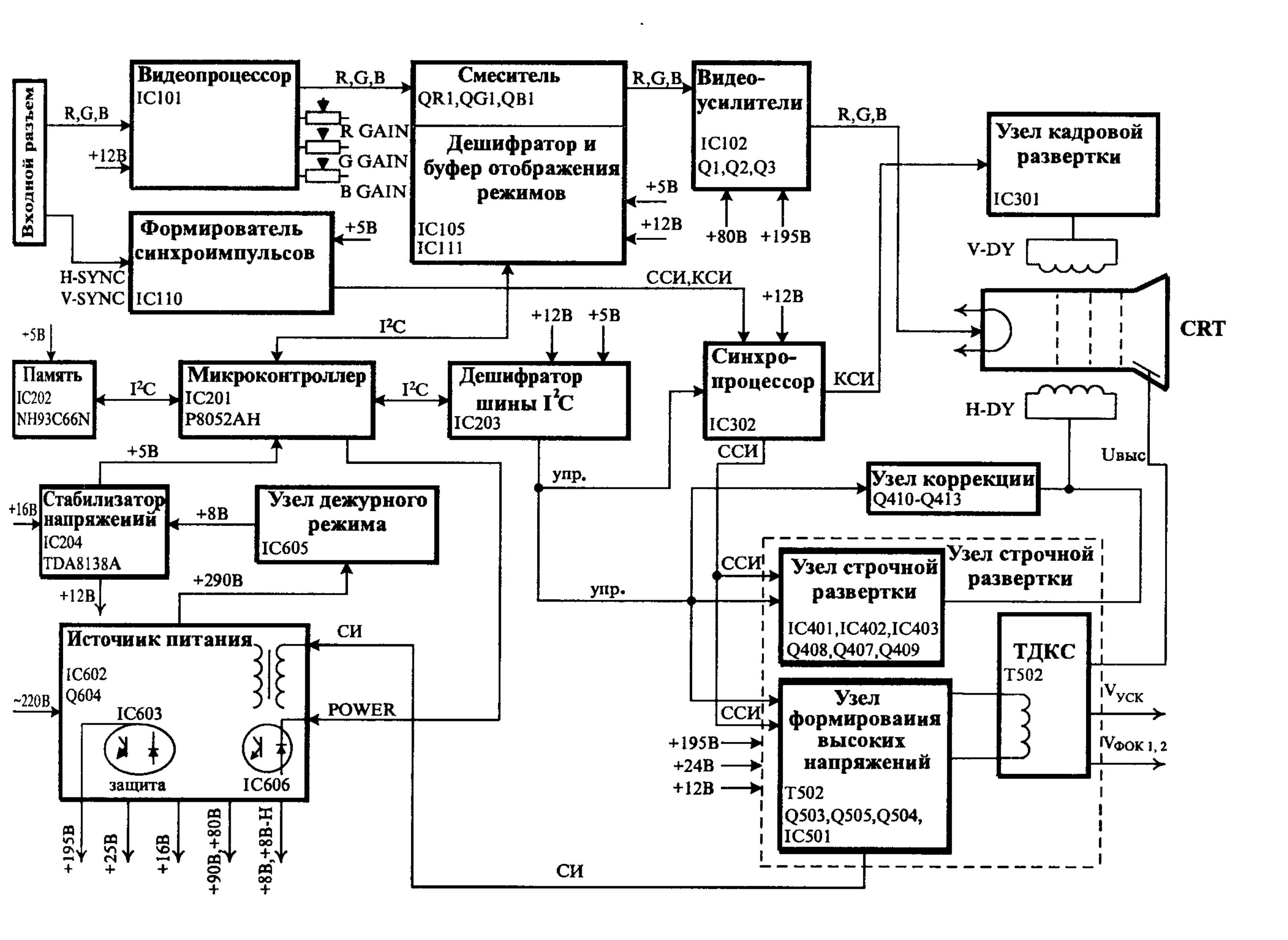
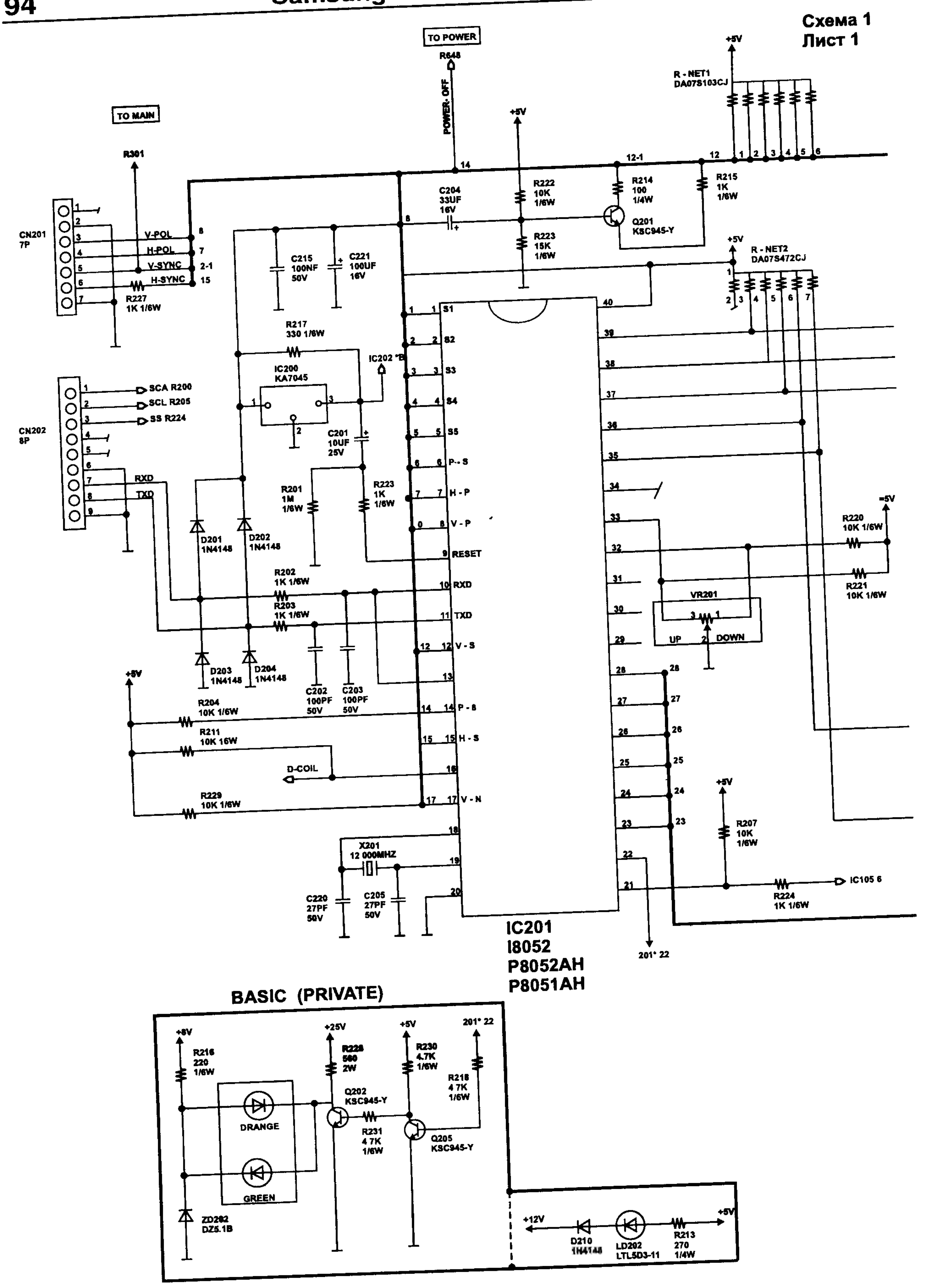


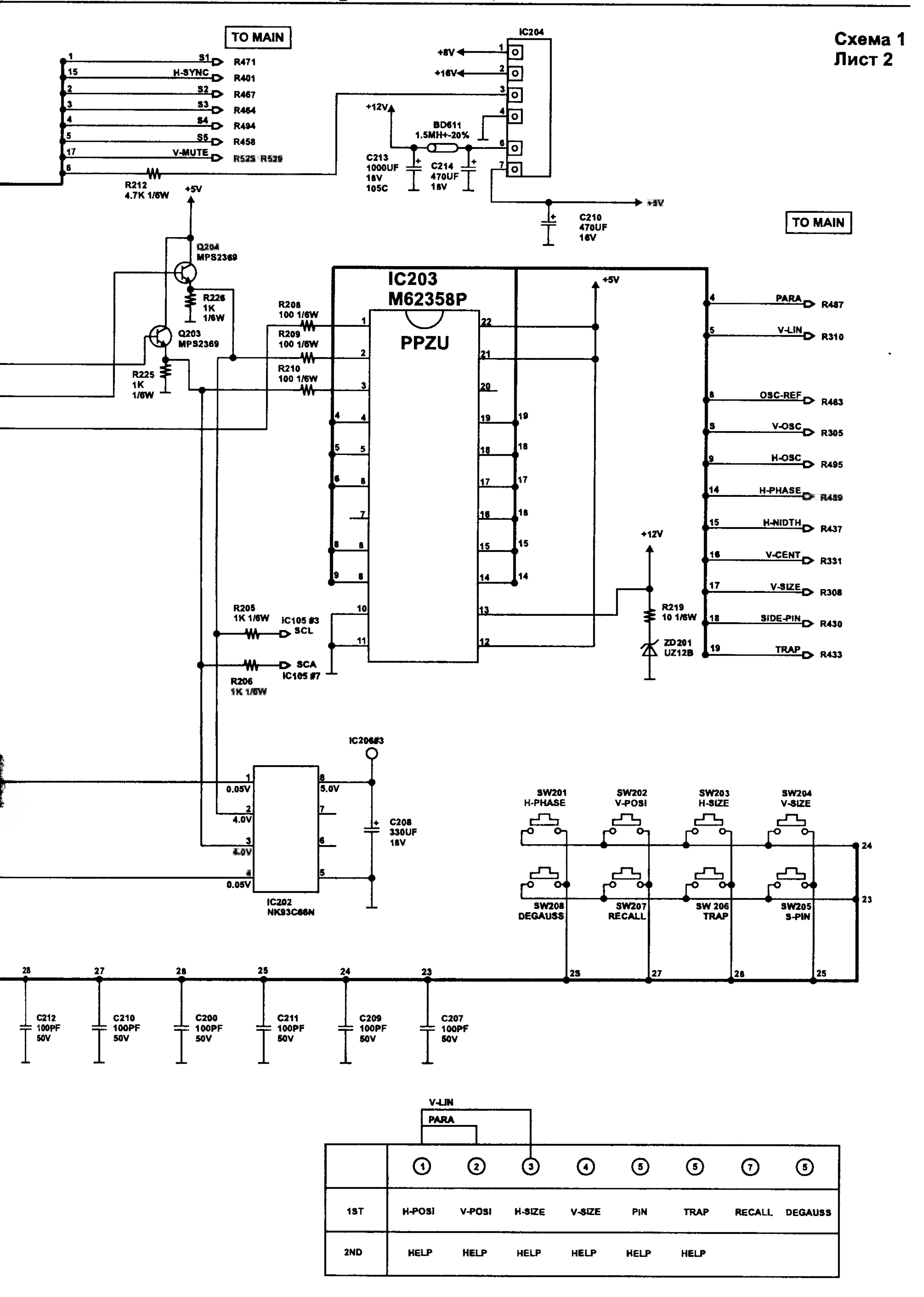
Рис. 35. Структурная схема

Схема 1
Лист 1



Принципиальная схема. Микроконтроллер

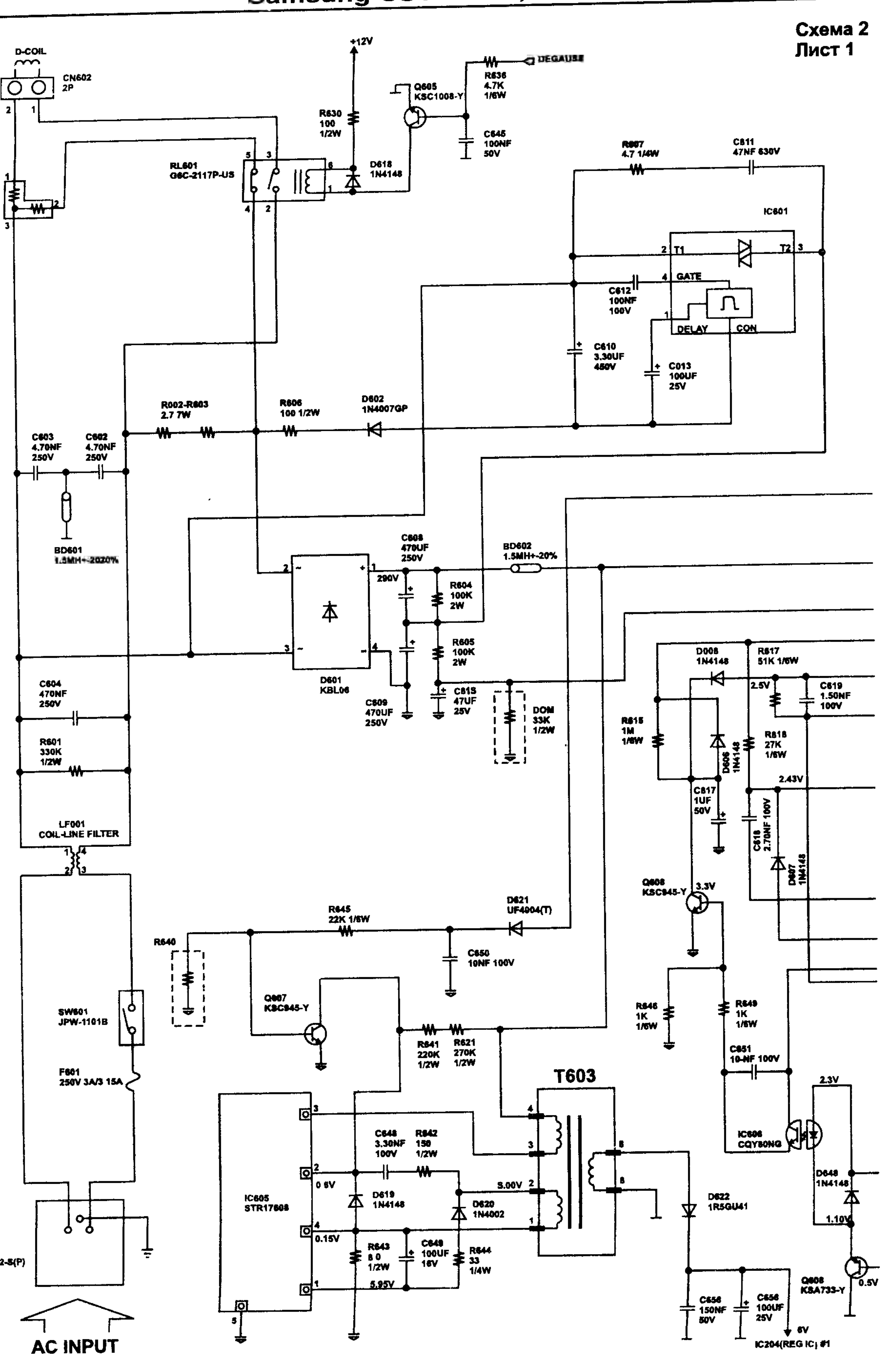
Схема 1
Лист 2



	①	②	③	④	⑤	⑤	⑦	⑤
1ST	H-POSI	V-POSI	H-SIZE	V-SIZE	PIN	TRAP	RECALL	DEGAUSS
2ND	HELP	HELP	HELP	HELP	HELP	HELP		

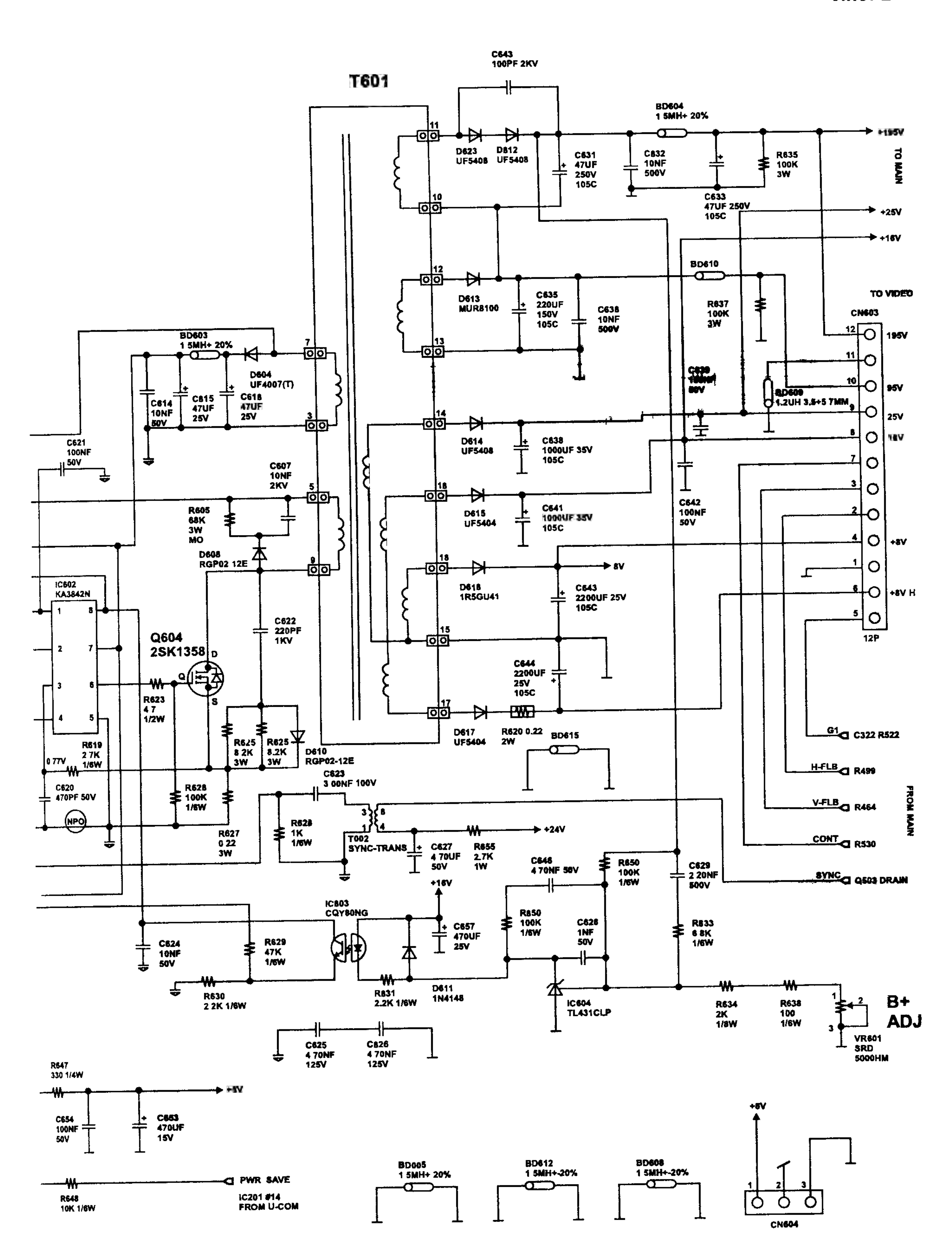
Принципиальная схема. Дешифратор шины I²C, память

Схема 2
Лист 1

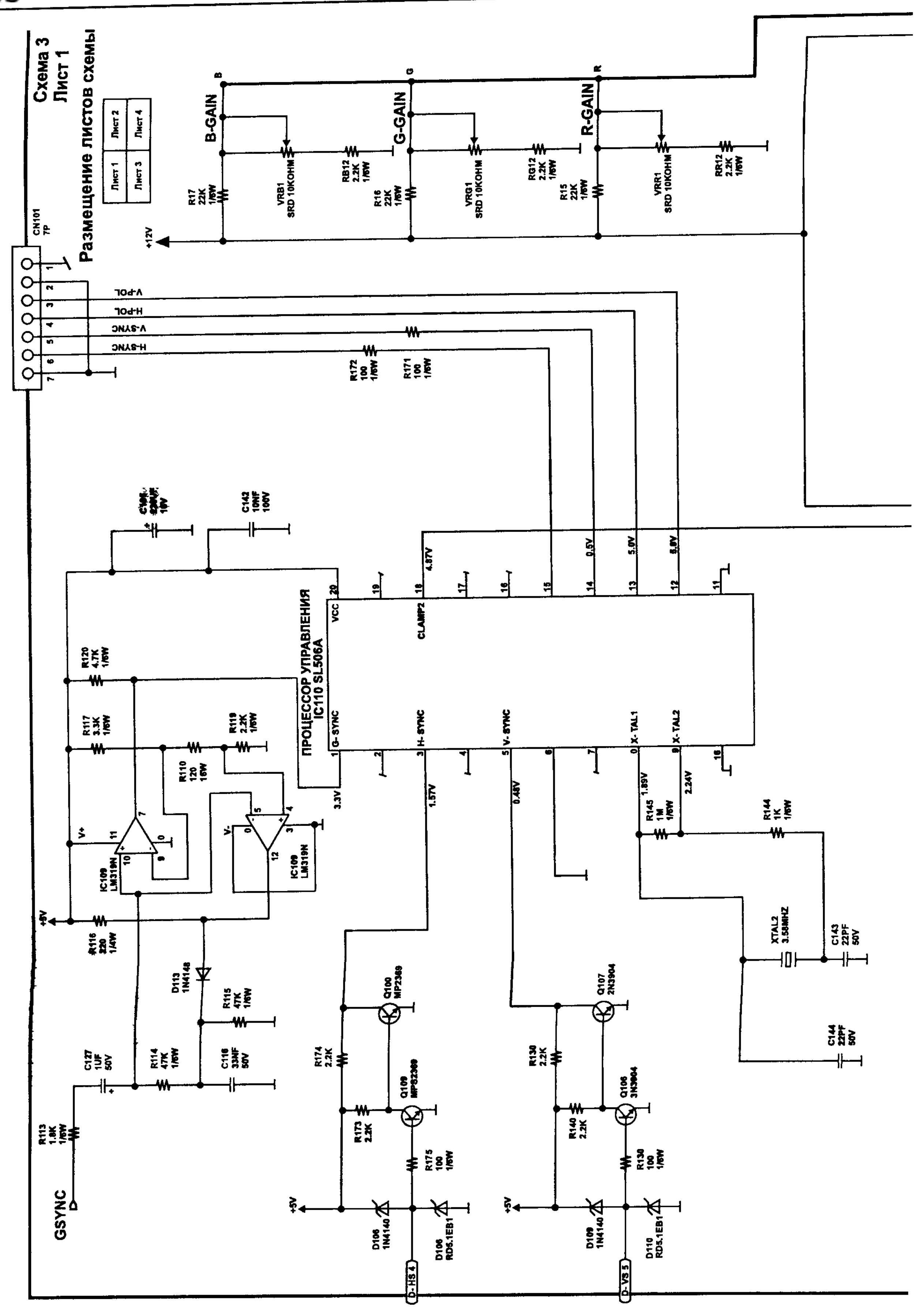


Принципиальная схема. Источник питания

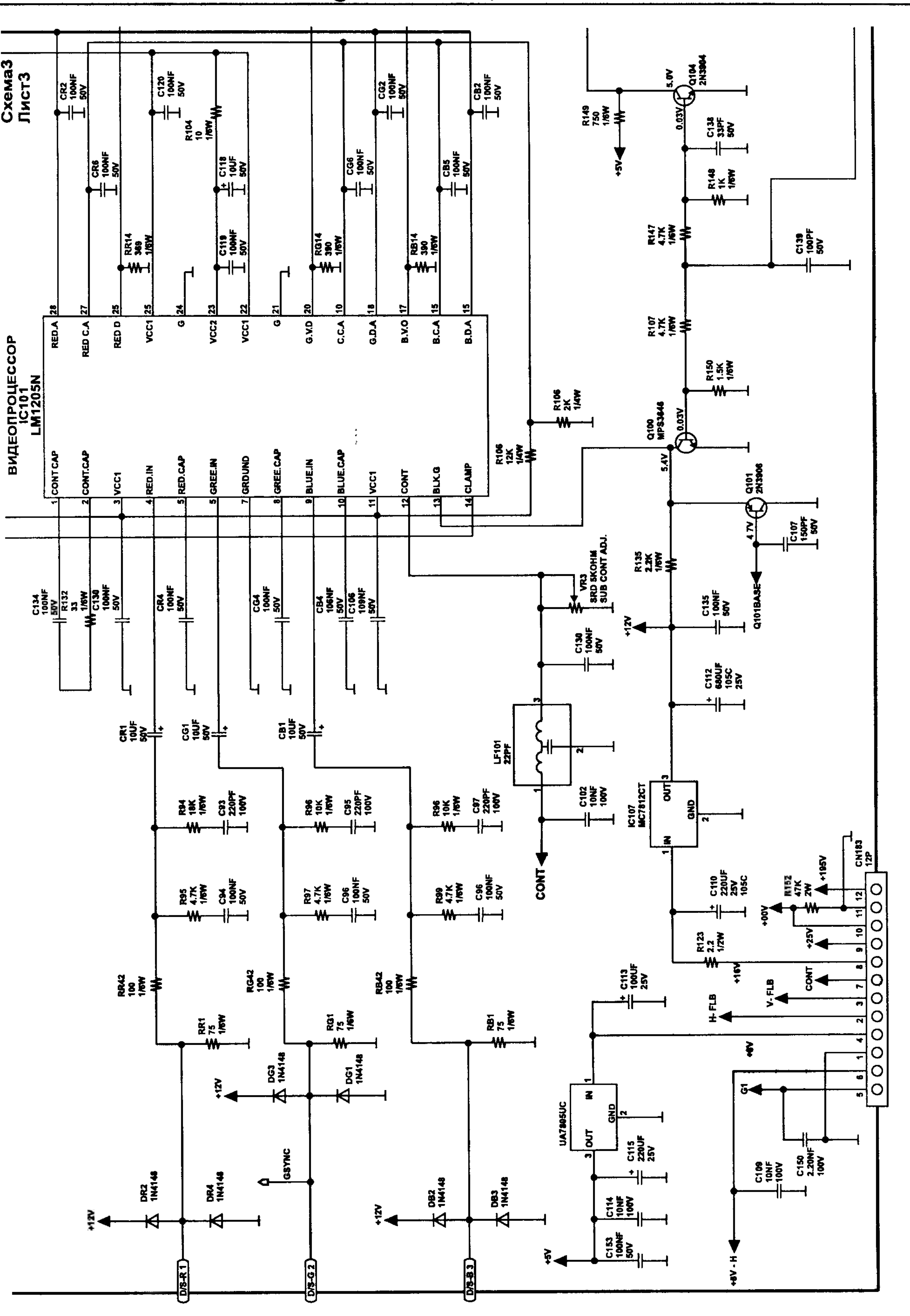
Схема 2
Лист 2



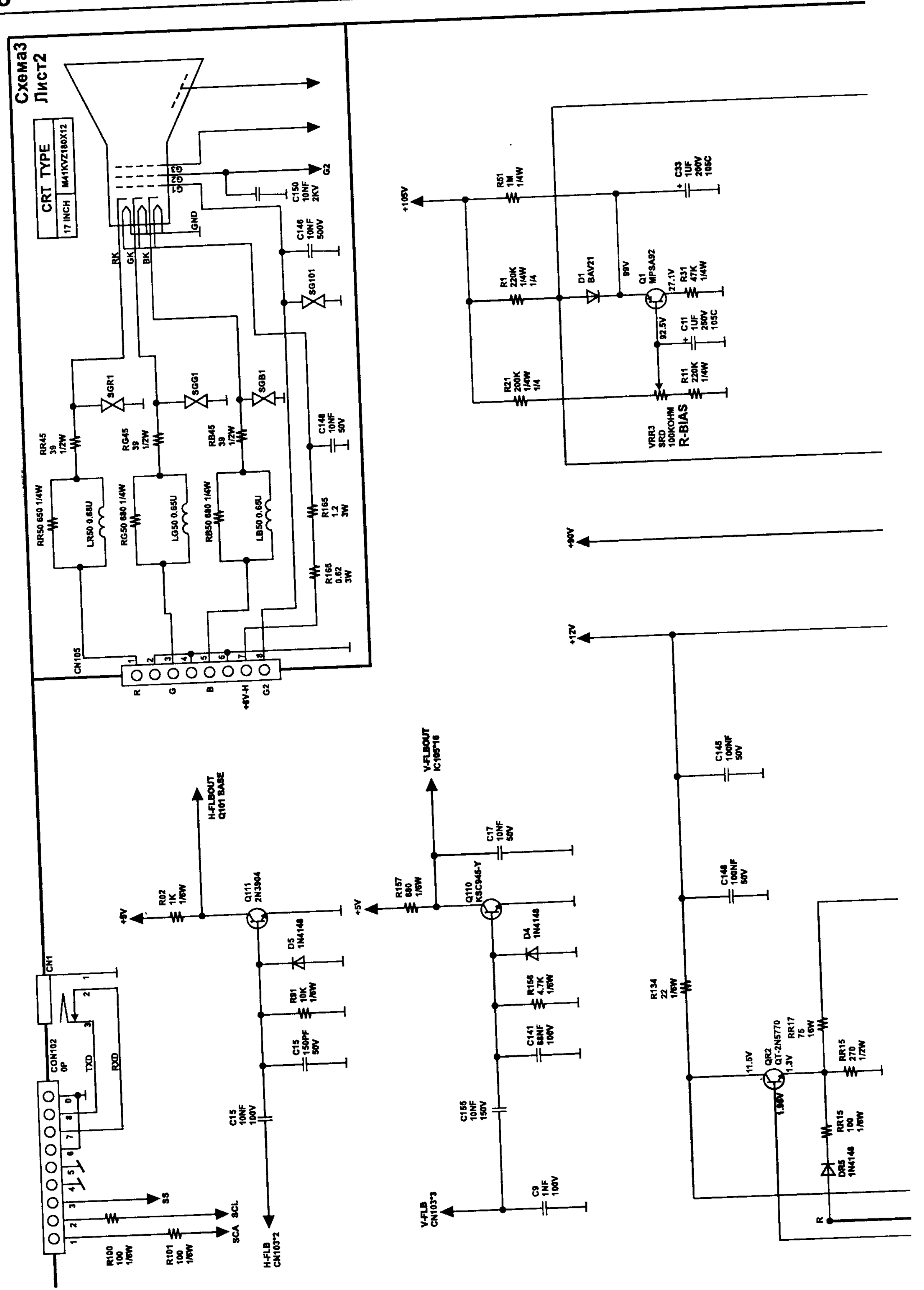
Принципиальная схема. Источник питания



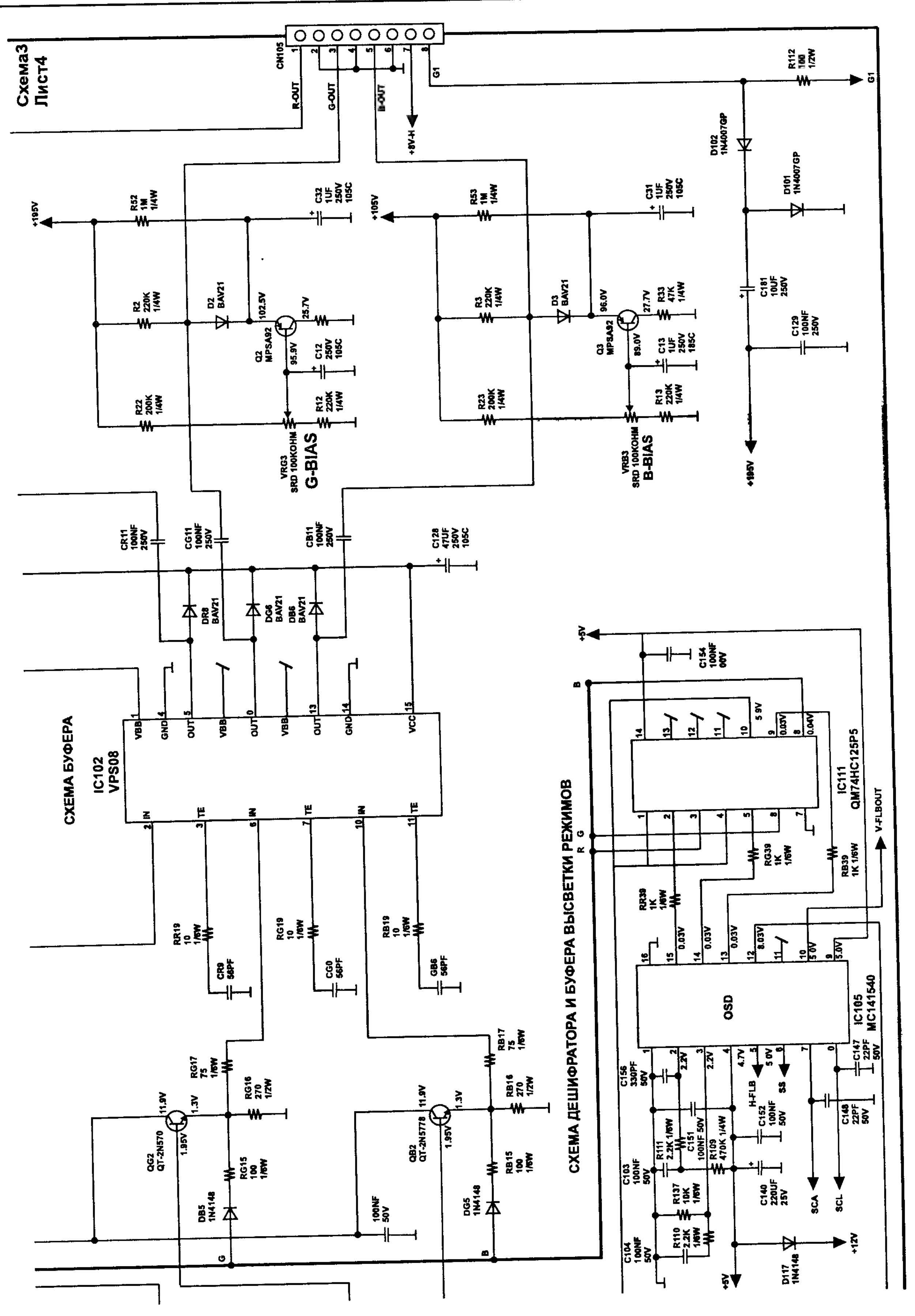
Принципиальная схема. Формирователь синхроимпульсов



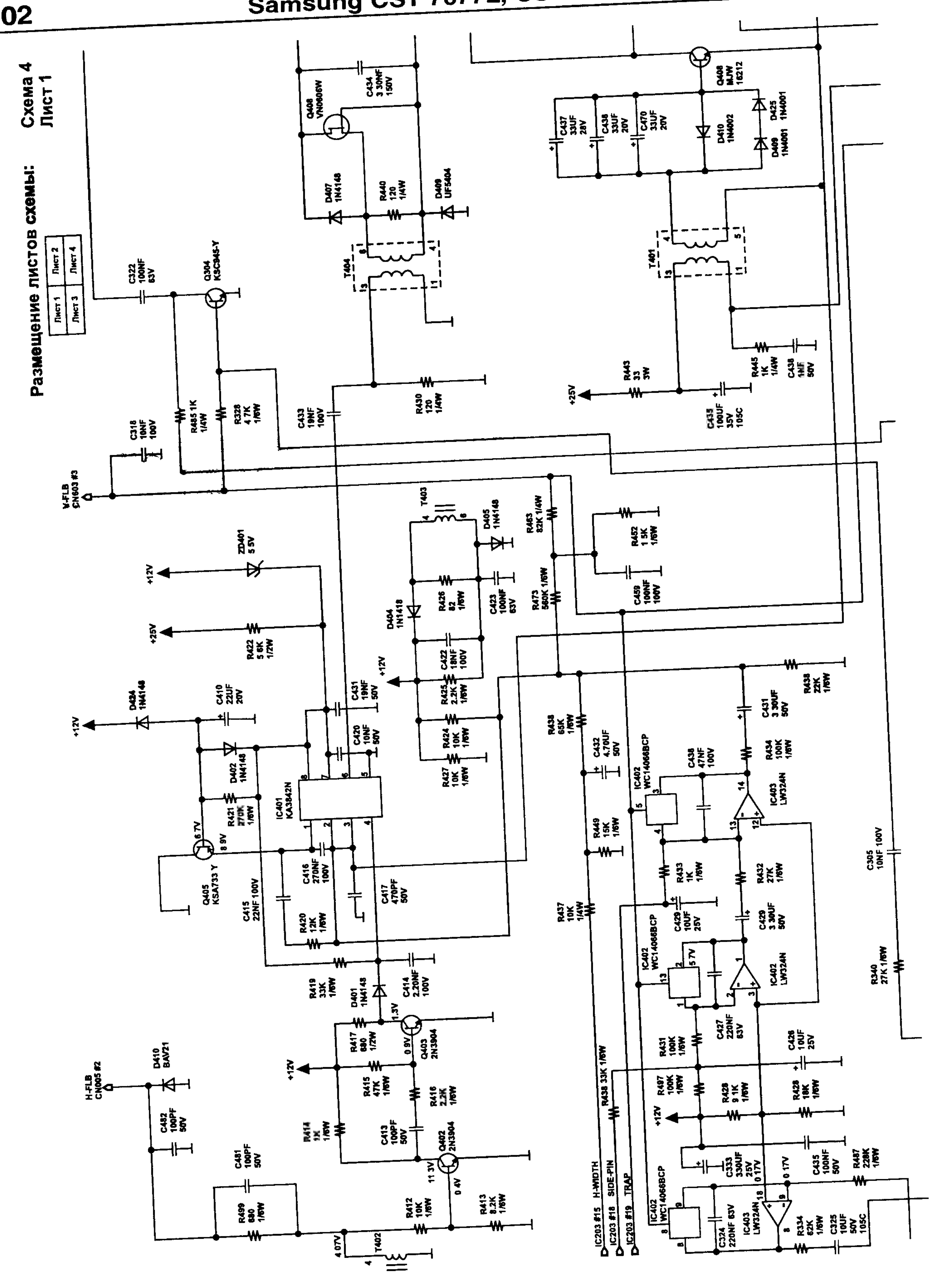
Принципиальная схема. Видеопроцессор



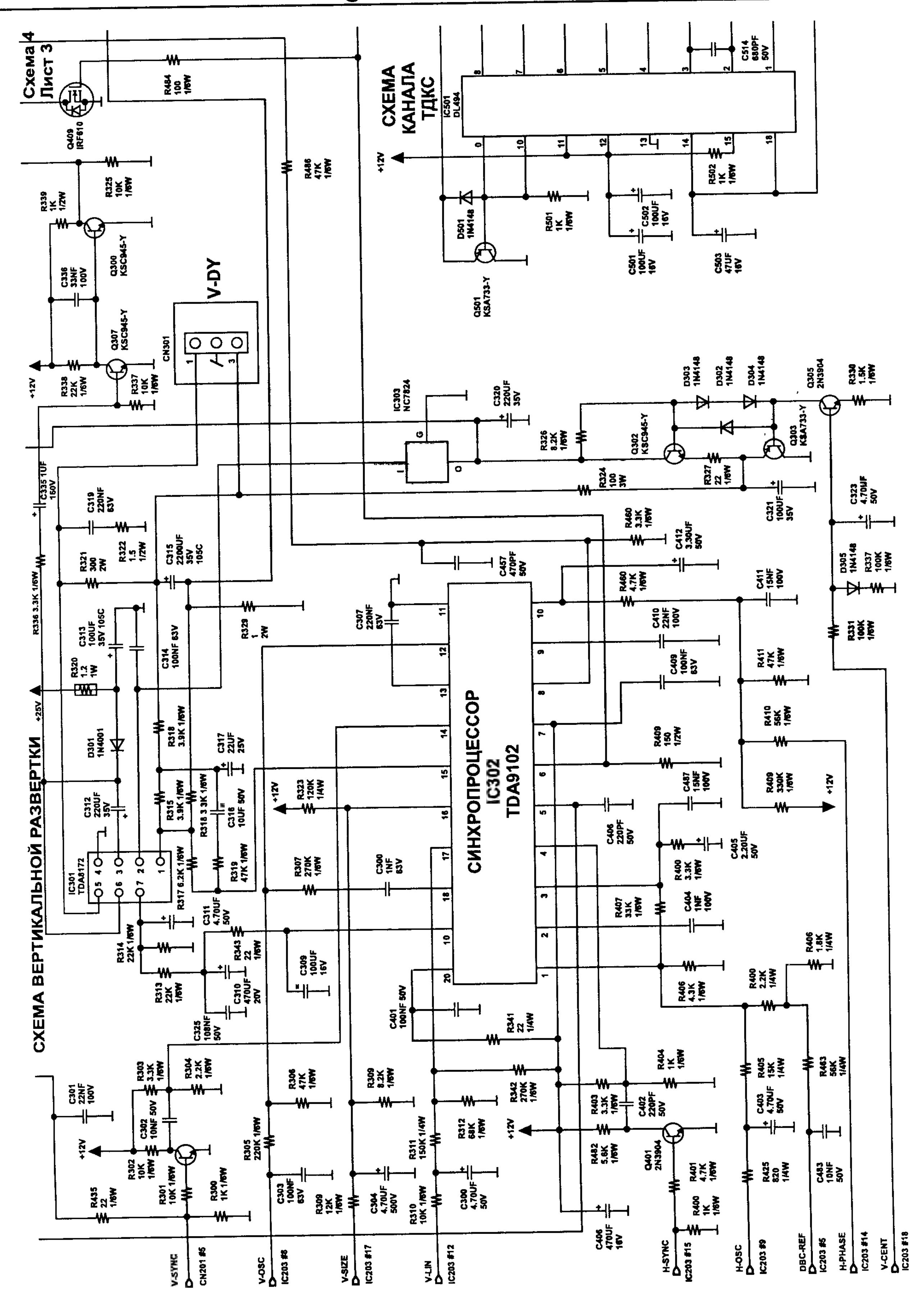
Принципиальная схема. Плата кинескопа, кинескоп



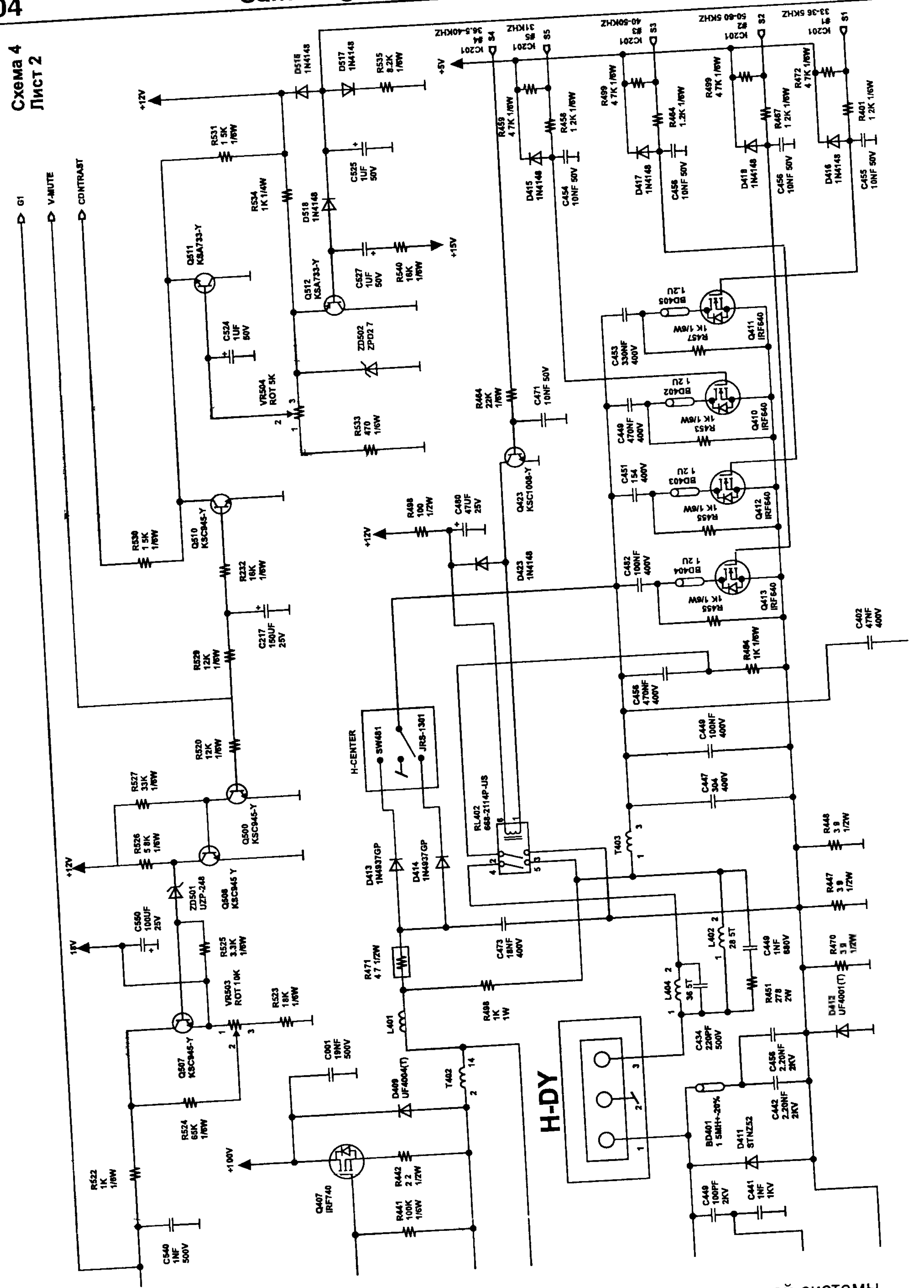
Принципиальная схема. Видеоусилитель, формирователь сигналов отображения



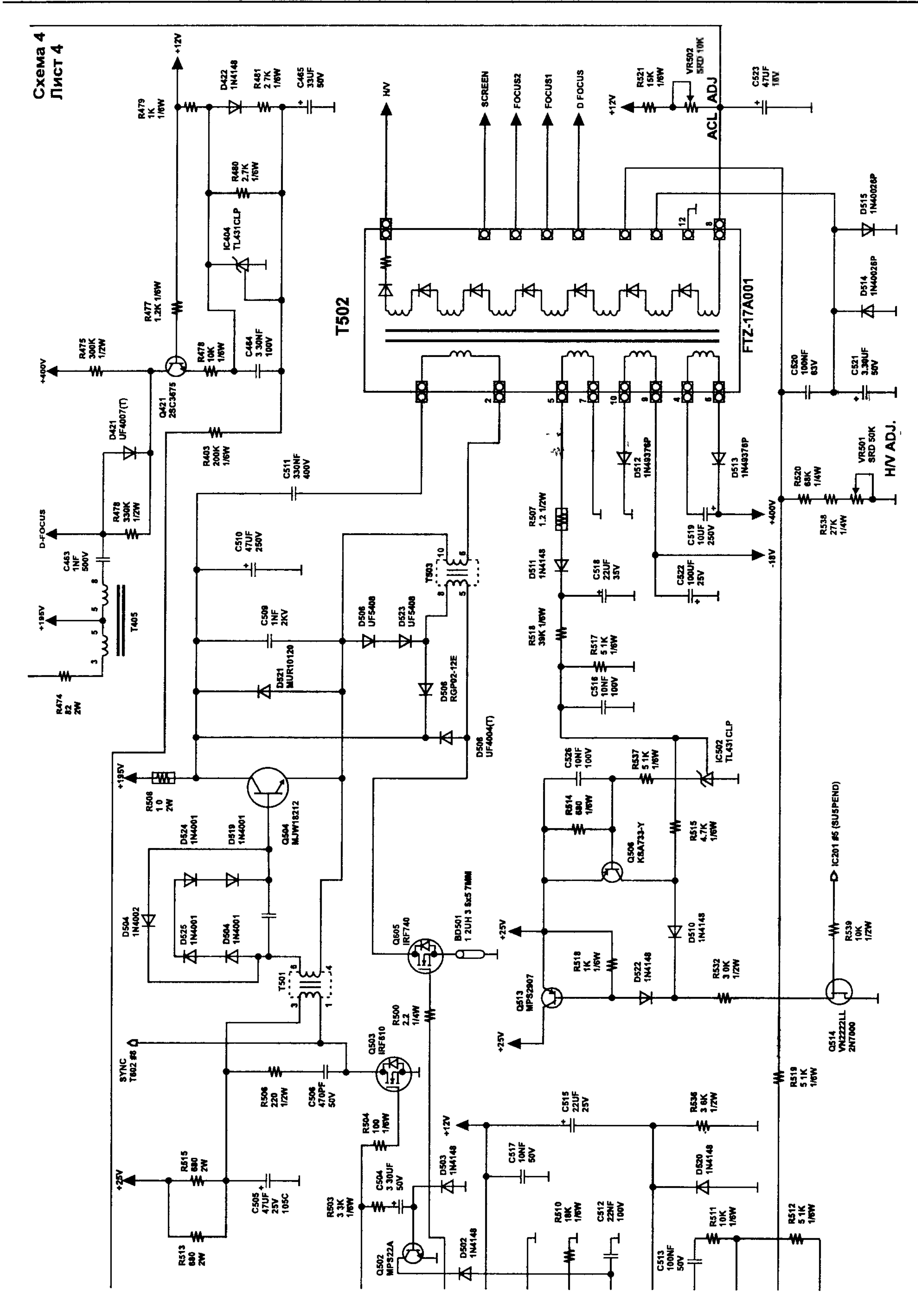
Принципиальная схема. Цепи отклоняющей системы



Принципиальная схема. Синхропроцессор, цепи отклоняющей системы, узел кадровой развертки



Принципиальная схема Схема коррекции растра, цепи отклоняющей системы



Принципиальная схема. Строчная развертка

Монитор Samsung CVL 495

1. Неисправности источника питания

1.1. При включении монитора перегорает сетевой предохранитель F601, монитор не работает

❍ Неисправны элементы сетевого фильтра, система размагничивания, выпрямителя (D601 — D604, C613).

❒ Разорвать связь между плюсовым выводом диодного моста D601—D604 и входом преобразователя (точка соединения элементов R603, C617, выв. 4 T601). Омметром проверить наличие короткого замыкания в схеме сетевого фильтра и выпрямителя Если есть короткое замыкание — отключить систему размагничивания (соединитель CN602) Если короткое замыкание остается, то проверить элементы сетевого фильтра: L601, L602, C602 — C611, C613. Затем проверить диоды D601 — D604, определить неисправный элемент и заменить.

❍ Короткое замыкание обмотки 3-4 T601, пробит ключевой транзистор (внутри IC601), неисправны внешние элементы IC601.

❒ Восстановить связь между выходом выпрямителя и преобразователем, выпаять трансформатор T601 из схемы, проверить обмотку 3-4 на короткое замыкание (см. приложение). Выпаять микросхему IC601, проверить выходной транзистор (выв. 4 — эмиттер, выв. 2 — база, выв. 3 — коллектор). Если он исправен, то омметром проверить все внешние элементы IC601.

1.2. Предохранитель F601 исправен, монитор не работает, выходные напряжения ИП отсутствуют

❍ Неисправны элементы L601, L602, R602, обмотки 3-4, 1-7-6 T691, R603, R604, D606, микросхема IC601, ее внешние элементы.

❒ Включить монитор, проверить наличие напряжения около +300 В на выв. 3 IC601. Если напряжение отсутствует — проверить элементы L601, L602, R602, обмотку 3-4 T601, R606, D606, C616, VR601, D607. Если указанные элементы исправны — заменить микросхему IC601.

1.3. Выходные напряжения ИП значительно отличаются от номинальных и не регулируются с помощью потенциометра VR601

❍ Неисправны элементы C616, VR601, IC601.

❒ Омметром проверить указанные элементы, микросхему проверить заменой.

1.4. После включения монитора некоторое время светится и гаснет светодиод D213 (срабатывает защита ИП по перегрузке)

❍ Неисправен трансформатор T601 (короткое замыкание одной из вторичных обмоток), неисправны элементы выпрямителей каналов +135 В, +84 В, +20 В, +6.3 В.

❒ Проверить обмотки трансформатора по обычной методике, омметром проверить диоды D621 — D624, конденсаторы C620 — C629, определить неисправный элемент и заменить.

❍ Перегружен один из вторичных каналов ИП.

❒ Поочередно отключить каналы ИП от нагрузки. Если напряжения на выходах остальных каналов ИП появятся, определить причину перегрузки и устранить.

1.5. На экране монитора видны характерные помехи от сети

❍ Неисправна цепь синхронизации, микросхема IC601.

❒ Включить монитор, проверить частоту работы преобразователя ИП (импульсы на выв. 3 IC601 должны соответствовать частоте строчной развертки). Если преобразователь работает в режиме автозапуска, проверить элементы T602, D608. Если они исправны — заменить IC601.

2. Неисправности узла обработки видеосигнала, видеоусилителей панели кинескопа, кинескопа

2.1. *Отсутствует изображение на экране монитора*

○ Неисправен стабилизатор напряжения +12 В (IC602).

❒ Проверить наличие напряжения +20 В на выв. 1 IC602, напряжения +12 В на выв. 3 IC602 и его поступление на микросхемы IC101, IC131, IC161 (перемычки B101, B131, B161). Если напряжение +12 В отсутствует — заменить IC602.

○ Неисправны ключ Q201, элементы схемы формирователя гашения обратного хода лучей строчной развертки на транзисторе Q202.

❒ Проверить режимы по постоянному току транзисторов Q201, Q202, поступление импульсов О.Х. строчной развертки через D211 на базу Q202, наличие импульсов гашения на эмиттере Q202. Если сигнал отсутствует — проверить элементы Q201, Q202, D211, C204, определить неисправный элемент и заменить.

2.2. *Отсутствует один из основных цветов R, G, B на экране монитора (например, красный)*

○ Неисправны элементы FT101, R101, D101, D102, VR101.

❒ Проверить наличие видеосигнала на выв. 9 IC101. Если нет — проверить указанные элементы, определить неисправный и заменить.

○ Неисправна микросхема IC101, ее внешние элементы.

❒ Проверить наличие выходного видеосигнала на выв. 7 IC101. Если сигнал отсутствует, попытаться потенциометром VR101 поднять усиление IC101. Если видеосигнала нет — методом сравнения с каналом G (микросхемы IC131) проверить режим по постоянному току микросхемы IC101. Если есть отклонения, проверить ее внешние элементы и в заключение заменить IC101.

○ Неисправен видеоусилитель канала R на плате кинескопа.

❒ Проверить наличие видеосигнала на контакте 2 соединителя CN103 и сигнала на выходе видеоусилителя (плюсовой вывод C113). Если сигнал отсутствует или его амплитуда мала (менее 80 В), попытаться с помощью потенциометра BIAS VR102 поднять амплитуду сигнала. Если результата нет, проверить режимы по постоянному току транзисторов Q101 — Q104 методом сравнения с аналогичным каналом, например, G. Найти неисправный элемент и заменить. Если сигнал на выходе видеоусилителя есть, возможно нет контакта в разъемном соединении цоколя кинескопа с платой кинескопа. Если сигнал на катоде кинескопа есть, заменить кинескоп.

2.3. *Не регулируется яркость изображения с помощью потенциометра VR501*

○ Неисправен потенциометр VR501, схема блокировки на транзисторе Q501, элементы платы кинескопа.

❒ Проверить наличие напряжения -26 В на эмиттере Q501. Если напряжение отсутствует, проверить элементы C415, R425, D404 обмотку 4-6 T402. Омметром проверить элементы VR101, R507, Q501. Выполнять регулировку яркости. Потенциал на правом (по схеме) выводе резистора R505 должен изменяться от -26 В до -12 В. Если это выполняется, то проверить элементы платы кинескопа: D501, D502, C501, C503, R501, надежность контакта в цокольной части кинескопа.

2.4. *Не регулируется контрастность изображения*

○ Неисправны элементы схемы на транзисторе Q187, обрыв потенциометра VR191.

❒ Регулировать контрастность, контролировать изменение потенциала на эмиттере Q187 и поступление управляющего потенциала на выв. 4 IC101, IC131, IC161. Если управляющее напряжение не формируется, то проверить транзистор Q187, а также резисторы R198, VR191.

○ Неисправна схема на элементах Q186, C189, D190.

❒ Схема реализует автоматическую регулировку контрастности в зависимости от режима работы блоков кадровой и строчной развертки. Проверить элементы схемы омметром, определить неисправный и заменить.

3. Неисправности узла синхронизации, задающих генераторов кадровой и строчной развертки

1. Нет кадровой синхронизации

❍ Неисправны диоды D202, D205, микросхема IC201.

❒ Проверить наличие кадровых импульсов на выв. 10 IC201. Если их нет — проверить диоды и заменить неисправный. Возможно, неисправна микросхема IC201. На выв. 11 IC201 должны быть импульсы в соответствии с осц. 7. Если их нет — заменить IC201.

❍ Неисправен задающий генератор строчной развертки (IC401).

❒ Убедиться, что импульсы поступают с выв. 11 IC201 на выв. 18 IC401 и проверить их наличие на выходе задающего генератора кадровой развертки, выв. 16 IC401). Если КСИ нет — проверить заменой IC401. Если КСИ присутствуют, попытаться с помощью потенциометра VR301 подстроить частоту кадровой развертки.

.2. Нет строчной синхронизации

❍ Неисправен один из диодов D203, D206, микросхема IC201.

❒ Проверить наличие ССИ на выв. 5 IC201. Если ССИ отсутствуют, проверить диоды D203, D206 на короткое замыкание. Если диоды исправны, возможно, неисправна микросхема IC201 по входу. Убедиться в наличии импульсов на выв. 6 IC201 в соответствии с осц. 8. Если они отсутствуют — заменить IC201.

❍ Неисправен задающий генератор строчной развертки (IC401), внешние элементы IC401.

❒ Убедиться в том, что импульсы поступают с выв. 6 IC201 на выв. 1 IC401. Далее проверить наличие импульсов (осц. 2) на выв. 12 IC401. Если они отсутствуют, проверить внешние элементы IC401: C402 — C409, R403 — R409. Если элементы исправны — заменить IC401.

4. Неисправности узла строчной развертки

4.1. Монитор не включается, нет высокого напряжения от ИП слышен звук низкого тона

❍ Короткое замыкание обмотки 1-2 T402, неисправен один из элементов выходного каскада строчной развертки: Q402, D405, D409, C421, C423.

❒ Проверить омметром указанные элементы, трансформатор T402 проверить по методике (см. приложение), определить неисправный элемент и заменить.

4.2. Монитор не работает, нет высокого напряжения, выходные напряжения ИП в норме

❍ Нарушена цепь питания транзистора Q402, неисправен Q402.

❒ Если на коллекторе транзистора Q402 отсутствует напряжение +80 В, проверить на обрыв обмотку 1-2 T402, R434, восстановить цепь питания. Транзистор Q402 проверить заменой.

❍ Неисправен предварительный усипитель на элементах Q401, T401, их внешние элементы.

❒ Проверить наличие импульсов на базе Q401 (осц. 2), их прохождение на базу Q402 (осц. 1). Если сигнал есть, а импульсы на коллекторе Q401 отсутствуют (осц. 9), проверить элементы C421, C423, D406, D409, D410.

4.3. На экране монитора узкая вертикальная полоса

❍ Обрыв катушек строчной ОС, неисправны конденсаторы C421, C424.

❒ Проверить омметром строчную ОС, наличие контакта в соединителе CN401, указанные конденсаторы проверить заменой.

4.4. Отсутствует высокое напряжение, выходной каскад строчной развертки исправен (есть сигнал на коллекторе Q402, осц. 9)

❍ Неисправен трансформатор T402.

❒ Проверить трансформатор методом замены.

5. Изображение расфокусировано, яркость мала и не регулируется с помощью регулятора SCREEN на T402

❍ Неисправен трансформатор T402.

❒ Проверить трансформатор методом замены (напряжение на выводе SCREEN T402 должно быть около 700 В, а на выводе FOCUS окопо 1,5 кВ).

.6. Не регулируется размер по горизонтали с помощью потенциометра VR403

❍ Неисправен каскад на элементах Q403, Q404, C425.

❒ Проверить указанные элементы, определить неисправный и заменить.

5. Неисправности узла кадровой развертки

.1. На экране монитора горизонтальная линия

❍ Нет контакта в соединителе CN401, неисправна кадровая ОС.

❒ Проверить наличие контакта в соединителе CN401, прозвонить на обрыв кадровую ОС.

❍ Неисправна микросхема IC301, ее внешние элементы.

❒ Убедиться в наличии входного сигнала на выв. 2 IC301, напряжений +12 В на выв. 1 и +20 В на выв. 7 IC301. Если выходной сигнал на выв. 11 IC301 отсутствует (осц. 3), проверить ее внешние элементы, в первую очередь C311, R328 и в заключение заменить микросхему.

.2. Нарушена и не регулируется линейность по вертикали

❍ Обрыв одного из резисторов R323 — R326, VR333, неисправны конденсаторы C307, C308.

❒ Проверить омметром указанные резисторы, конденсаторы C307, C308 проверить заменой.

.3. "Завороты" изображения нп верхней или нижней части экрана

❍ Неисправны C311, C322, C309, C310, C313.

❒ Проверить конденсаторы методом замены.

.4. Изображение смещено по вертикали

❍ Неисправны элементы схемы центровки по вертикали.

❒ Если регулировка с помощью потенциометра VR304 не позволяет правильно установить изображение, проверить в первую очередь конденсатор C317 (заменой). Далее проверить элементы Q306, Q307, D305 — D307, определить неисправный и заменить.

5.5. Не регулируется размер изображения по вертикали

❍ Неисправна схема на транзисторе Q303.

❒ Проверить омметром резисторы R308, R309, VR302 на обрыв, транзистор Q303 проверить заменой.

❍ Неисправна микросхема IC301.

❒ Проверить микросхему методом замены.

CN101
R,G,B
Фильтр
FT101
FT131
FT161
R,G,B
Узел обработки видеосигналов
IC101,IC131,IC161
Q201,Q202
+12В
$U_{ГАШ}$
R,G,B
Плата кинескопа
Q101-Q104
Q131-Q134
Q161-Q164
R,G,B
$U_{уск}$
$U_{фок}$
$U_{выс}$
+6,3В
CRT
Регулятор контрастности
Q186,Q187
VR191
H,V
Узел синхроизации
IC201,
Q301,Q302
+12В
U(размер по вертикали)
Узел кадровой развертки
IC301
кадровая ОС
КИ
U(размер по горизонтали)
Задающий генератор строчной и кадровой развертки
IC401
+12В
Регулятор яркости
Q501,VR501
СИ
Узел строчной развертки
Q401,Q402
T401,T402
строчная ОС
$U_{ГАШ}$
$U_{уск}$
$U_{фок}$
$U_{выс}$
~220В
Источник питания
IC601
T601,T602
+135В
+84В
+6,3В
+20В
Стабилизатор +12В
IC602
+12В
Синхронизация

Рис. 36. Структурная схема

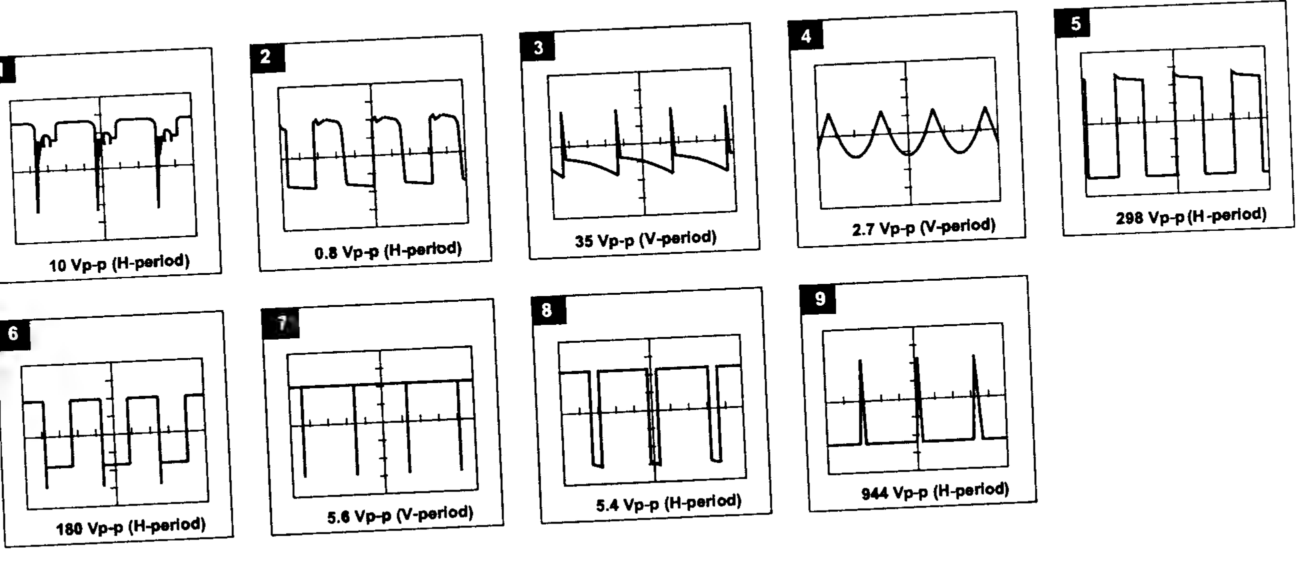
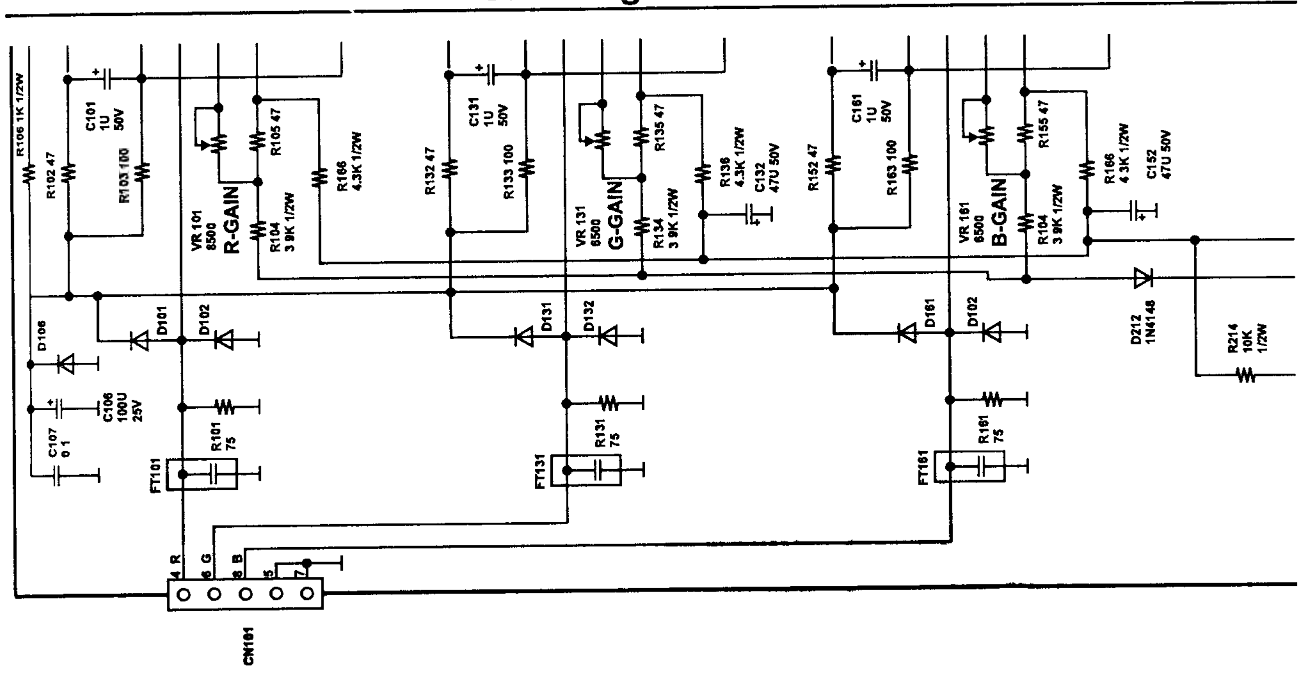


Рис. 37. Осциллограммы сигналов в контрольных точках схемы



MODEL NO.: CVL495*

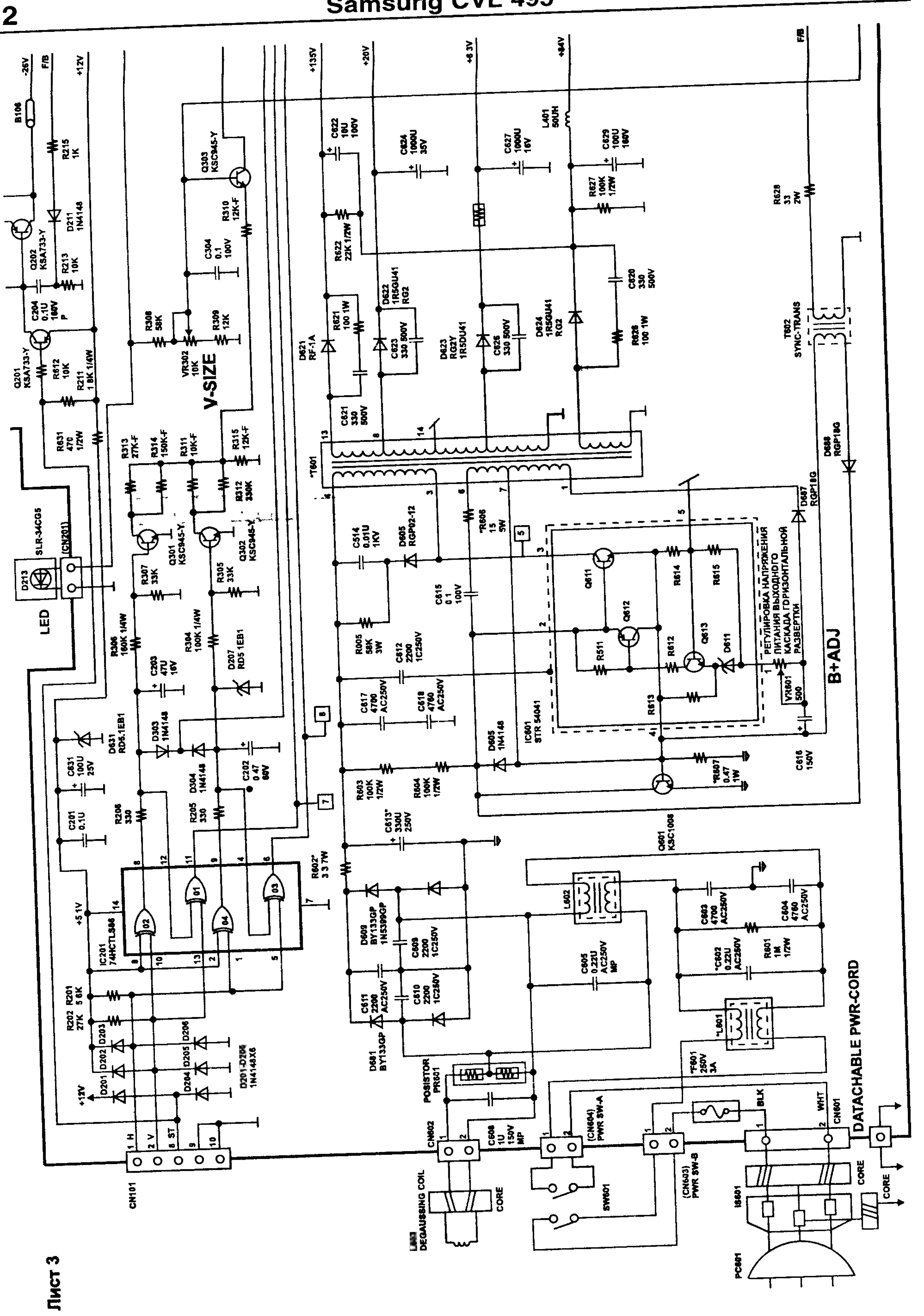
LOC. NO.	DESCRIPTION	SPECIFICATION
C602	C-M. POLY. .AC	COS922M 250V 0.47UF
C613	C-ELECTROLYTIC	CE04W 400V 220UF
R602	R-CEMENT. WIRE	RP 7P 6.8 OHM
R606	R-CEMENT. WIRE	RW 5V 47 OHM
R607	R-WIRE. WOUND	RW 2W 0.6 OHM
IC601	IC-POWER	STR 54041
L601	COIL-LINE FILTER	15 MH
F601	FUSE	50T 250V 2.5A 20MM
T601	TRANS-S/W MODE	CVL4951U. 220-240VAC

Размещение листов схемы:

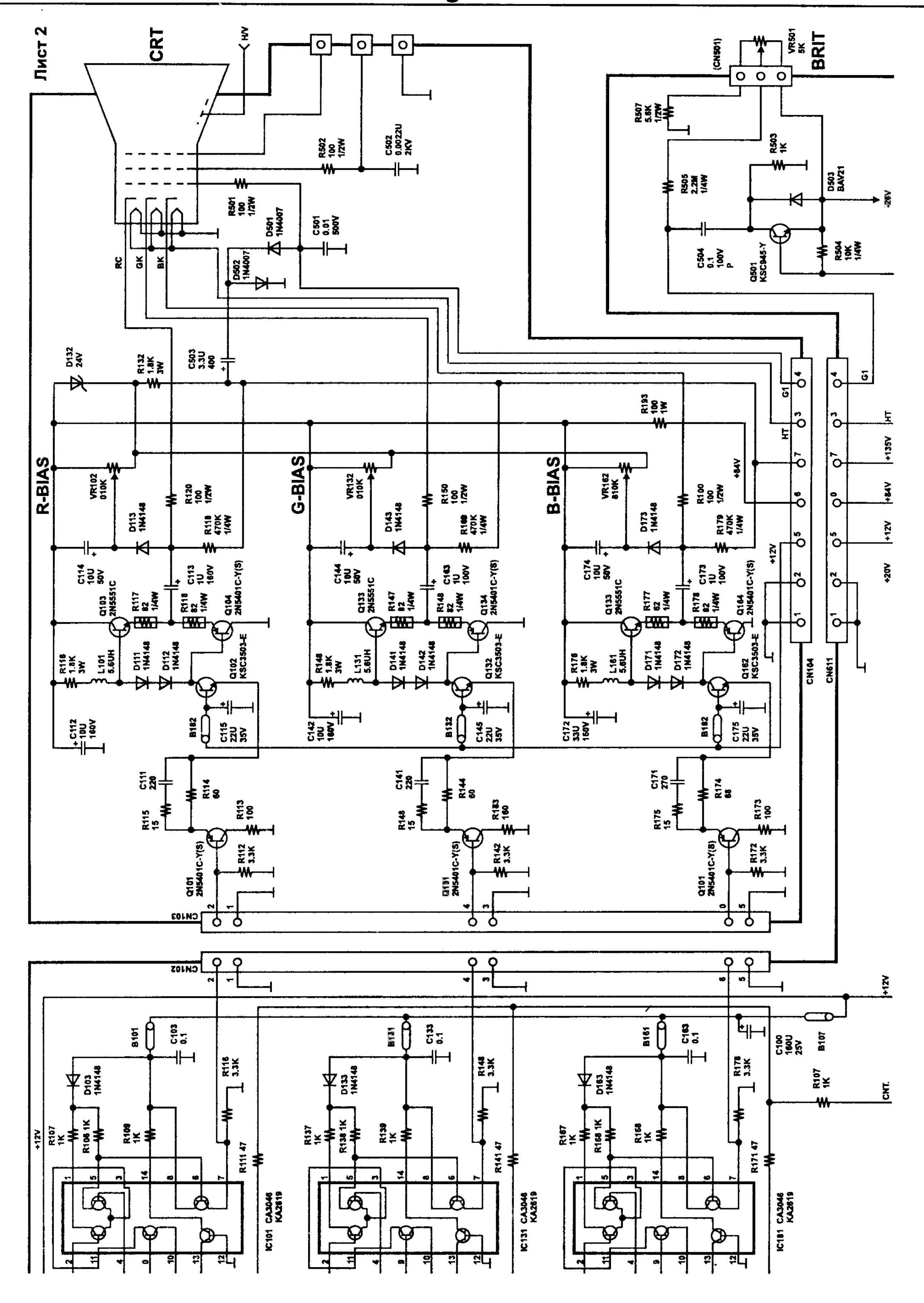
1	2
3	4

Лист 1

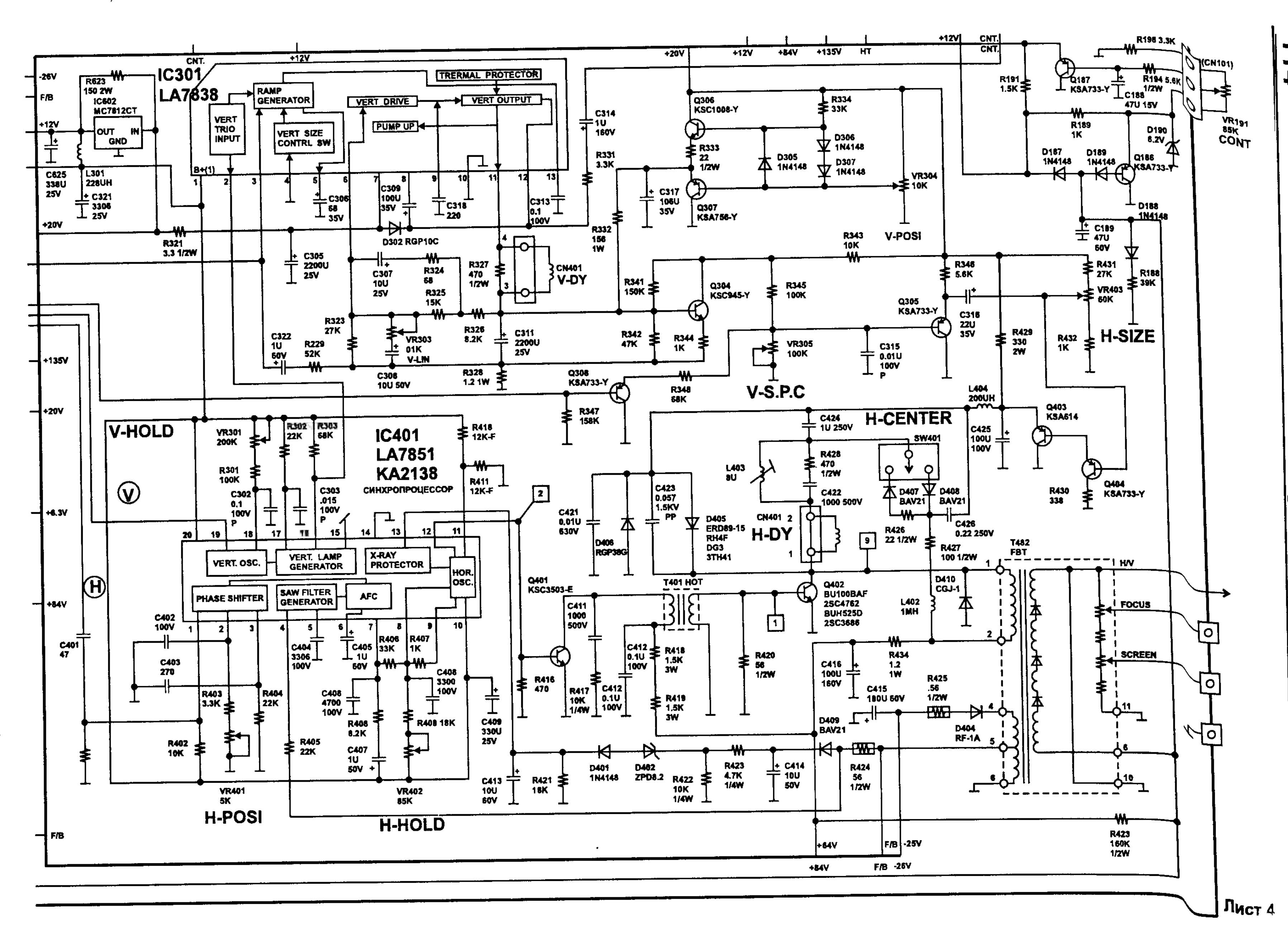
Принципиальная схема Блок обработки видеосигналов



Принципиальная схема. Источник питания



Принципиальная схема. Блок обработки видеосигналов. Плата кинескопа



Принципиальная схема. Задающий генератор кадровой и строчной развертки.
Узлы строчной и кадровой развертки

Мониторы Samsung CVM-496*P, CVM-478*P

1. Неисправности источника питания (ИП)

1.1. Монитор не включается, перегорает сетевой предохранитель F601

❍ Неисправен сетевой фильтр и выпрямитель.

Для того чтобы проверить эти устройства, следует выпаять резистор R602 (33 Ом 7 Вт) и проверить следующие элементы: C601, C605, C602, C606, C607, C604, C608, L501, L502, D601 — D604, а также исправность системы размагничивания PR501 и D-COIL (катушка размагничивания).

❍ Неисправны элементы ключевого преобразователя ИП.

В этом случае следует проверить элементы в следующей последовательности: C613, C610, D610, Q602, R622, IC601. Также следует проверить на короткозамкнутые витки трансформатор T601.

1.2. Монитор включается, из источника питания слышен сильный писк, в некоторых случаях выходит из строя транзистор Q602

❍ Неисправна система защиты.

❒ В данном случае следует проверить последовательно элементы: IC602, Q601, IC603, IC601 (заменой), Q603, D611.

❍ Вышел из строя один из выходных выпрямителей ИП:

❒ Проверить исправность D613, D614, D616, D619, C631, C632, C636, C641.

❍ Большое потребление тока одной из нагрузок:

❒ Проверить и устраните причину перегрузки по каналам: +150 В, +87 В, +25 В, +6.3 В.

1.3. Монитор не включается (источник питания не формирует выходные напряжения)

❍ Неисправность в узле запуска:

❒ Проверить исправность элементов стабилизатора напряжения: Q603, D612, D611, C624, C621.

❒ Проверить исправность элементов начального пуска: R613, R6M, IC602 (заменой).

❍ Неисправность ключевого элемента:

❒ Проверить транзистор Q602 и резистор R622.

❒ Проверить обмотку 1-4 T601 (на обрыв), а также перемычку B601.

❒ Проверить диод D608.

❍ Постоянное напряжение (около +300 В) после выпрямителя (D601 — D604) не поступает на сток транзистора D602:

❒ Проверить R602.

❒ Проверить связь от выпрямителя D601 — D604 через первичную обмотку трансформатора T601 до стока транзистора Q602.

2. Неисправности узла строчной развертки

2.1. Монитор не включается. Источник питания формирует все необходимые напряжения

❒ Проверить цепи запускающих импульсов строчной развертки.

Импульсы запуска строчной развертки поступают по следующей цепи: входной разъем DS101 (выв. 4) — микросхема IC401 (выв. 10), IC401 (выв. 12), транзистор Q401, разделительный трансформатор T402, транзистор Q402. Если синхроимпульсы в данной цепи отсутствуют, заменить неисправный элемент.

❒ Проверить питающие напряжения цепей строчной развертки:

Q401 (+24 В) через R418, R419, C414, T401.

Q402 (+150 В) через B451, Q459 и схему управления этого транзистора (Q444, Q452, Q453, Q454, Q456, Q457, Q458, IC451).

Примечание. Схема управления транзистора Q459 осуществляет формирование напряжения +150 В на транзистор Q402, тем самым появляется возможность регулирования всех выходных напряжений с ТДКС (T402), в частности, высокого напряжения на аквадаге кинескопа CRT.

- Проверить целостность обмоток T402.
- Проверить нагрузки трансформатора: T402: Q502, H-DY, Q404, Q403, Q502.

2.2. На экране вертикальная полоса

- Проверить элементы в цепи: Q403, Q404, IC302, L403, C427, H-DY, Q402.

2.3. Нет высокого напряжения (транзисторы Q402, Q459 исправны)

- Чаще всего это неисправность выходных выпрямителей трансформатора T402 или неисправность самого T402.

2.4. Из трансформатора T402 слышен сильный писк, иногда срабатывает защита источника питания, изображение сужено и неяркое

- Проверить элементы: T402, C456, C462, D457, C464, D404, Q459, C433, Q402, T401, D456, Q456, Q457, Q458.

Примечание. В некоторых случаях данная неисправность сопровождается помаными строками (заворотами изображения по горизонтали). Такие проявления чаще всего происходят из-за двойных "горбов" (см. рис. 38) запускающих импульсов. Их источником может быть как микросхема IC401, так и короткозамкнутые витки трансформатора T401.

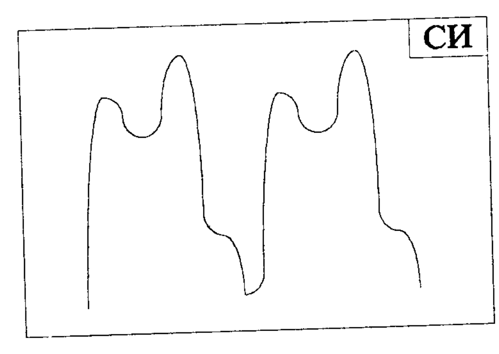


Рис. 38

2.5. Изображение очень яркое и не регулируется, в некоторых случаях сильно греются транзисторы Q454, Q402

- Неисправен узел регулирования высокого напряжения.
  - Проверить узел регулировки высокого напряжения или узел управления транзистора Q459 (см. выше), причем в первую очередь каскады на транзисторах Q459, Q456 — Q458 и затем далее по схеме.

2.6. Отсутствие синхронизации строчной развертки

В этом случае проследить цепи запуска строчной развертки (см. п. 2.1).

2.7. "Подушкообразные" или "бочкообразные" искажения растра

В этом случае следует проверить элементы цепи коррекции растра: IC301, Q403, Q404, Q406, а также наличие импульсов запуска кадровой развертки с микросхемы IC301 на IC302 (выв. 5, 6), импульсы запуска ССИ с выв. 5 микросхемы IC401. На коллекторе транзистора Q404 должны быть колоколообразные импульсы кадровой частоты.

Прежде чем производить ремонт, произвести попытку коррекции растра потенциометрами VR303, VR307.

2.8. Нарушение центровки по горизонтали

- Проверить элементы: D406, D407, а также SW401.

3. Неисправности кадровой развертки

3.1. На экране горизонтальная полоса

- Проверить наличие напряжения +12 В на выв. 1, 2 микросхемы IC301.
- Проверить наличие напряжения +25 В на выв. 8, 9, 3 микросхемы IC301, предварительно проверив исправность резистора R302.
- Проверить элементы: C308 и R323.
- Проверить V-DY (кадровая отклоняющая система) на обрыв.
- Заменить микросхему IC301.

3.2. Искажения растра по вертикали

- Проверить исправность конденсаторов C303, C366, C307 (заменой).
- Заменить IC301.

3.3. Нет синхронизации кадровой развертки

- Проверить поступление кадровых запускающих импульсов по цепи: выв. 10 микросхемы IC201, транзистор Q202, выв. 6 микросхемы IC301 (амплитудой не менее 4.5 В).
- Проверить элементы: D301, C304, IC301 (заменой).
- Отрегулировать частоту кадров потенциометрами VR201 и VR301.
- Проверить элементы: C303, R304, R306, R303, C306, C307, C308 (лучше заменой).

3.5. Нарушена центровка по вертикали

- Проверить исправность элементов узла регулировки вертикальной центровки: Q301, Q302, D303 — D305. Предварительно отрегулировать центровку потенциометром VR304.
- Проверить конденсатор C308 (заменой).

4. Неисправности узла управления, цепей прохождения видеосигналов, оконечных видеоусилителей

4.1. На экране нет изображения

- Проверить исправность видеопроцессора IC101 прохождение сигналов R, G, B от входа (выв. 4, 6, 9) до выхода (выв. 16, 20, 25).
- Проверить наличие стробирующего сигнала с выв. 2 IC201, до выв. 12 IC101.
- Проверить исправность цепи: T402 (4 выв.), D408, Q501 (буфер гашения обратного хода развертки) и до G1 кинескопа.
- Также следует увеличить напряжение на ускоряющем электроде кинескопа (SRN).

4.2. Монитор не включается (источник питания работоспособен), стабилизатор на элементах Q604, Q606 не работает (он управляется IC201)

- Микросхема IC201 не формирует сигнал включения.
  - Проверить наличие напряжения +5 В (выв. 18 IC201). Проверить осциллографом генерацию кварца X201 (3.58 МГц), прохождение сигналов H-SYNC и V-SYNC через IC201. В противном случае заменить микросхему IC201.

4.3. На экране наблюдается преобладание/отсутствие одного из цветов

- Отрегулировать потенциометрамиVRR01, VRG01, VRB01 размах видеоканалов.
- Если регулировки ни к чему не привели, проверить состояние выходов R, G, B видеопроцессора IC101 (выв. 25, 20, 16) и далее (если IC101 исправна) неисправный видеоусилитель (это легко найти поменяв входы видеоусилителей). Так как каждый видеоусилитель достаточно прост, проблем в ремонте данные устройства не вызывают.

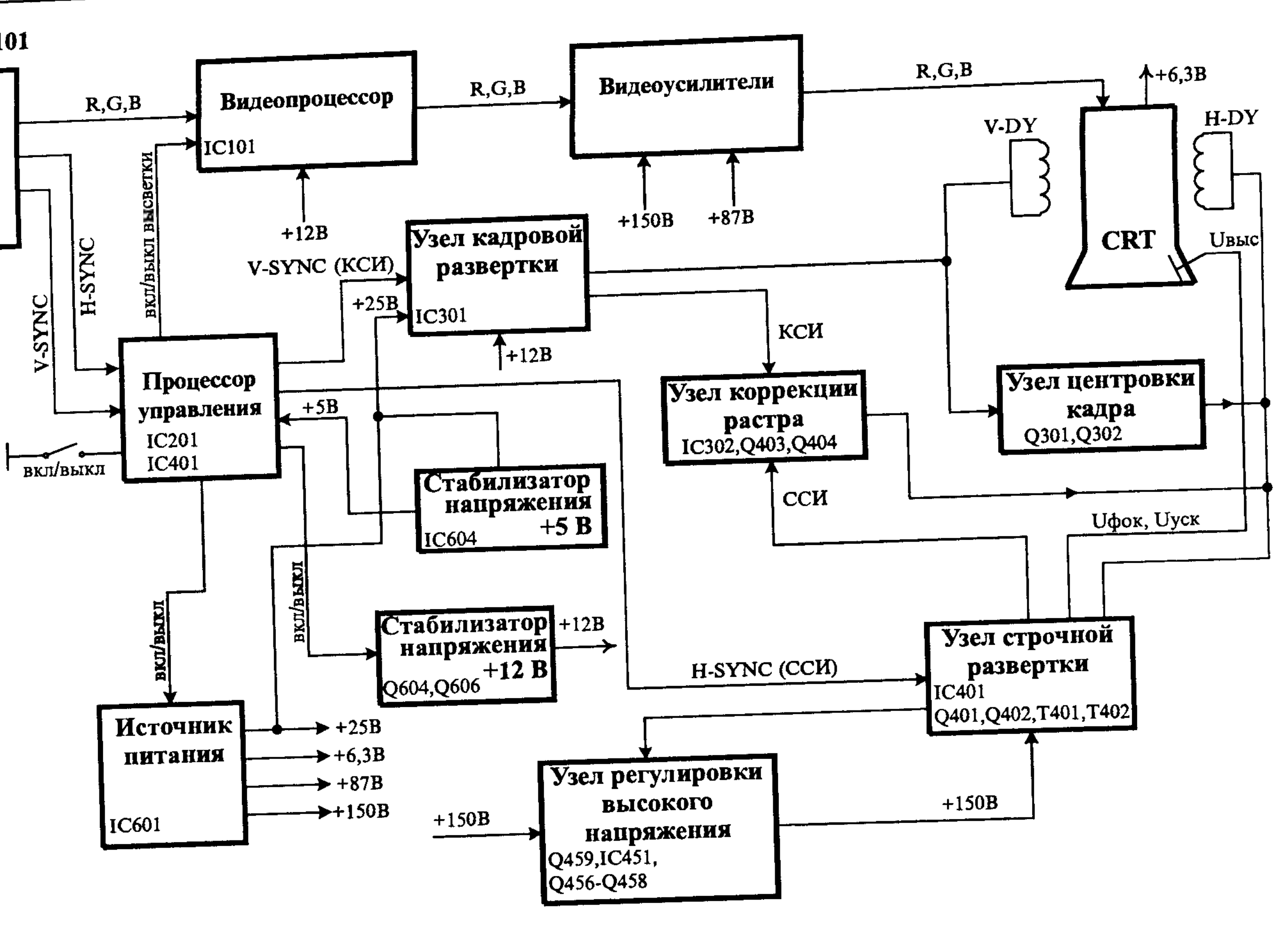
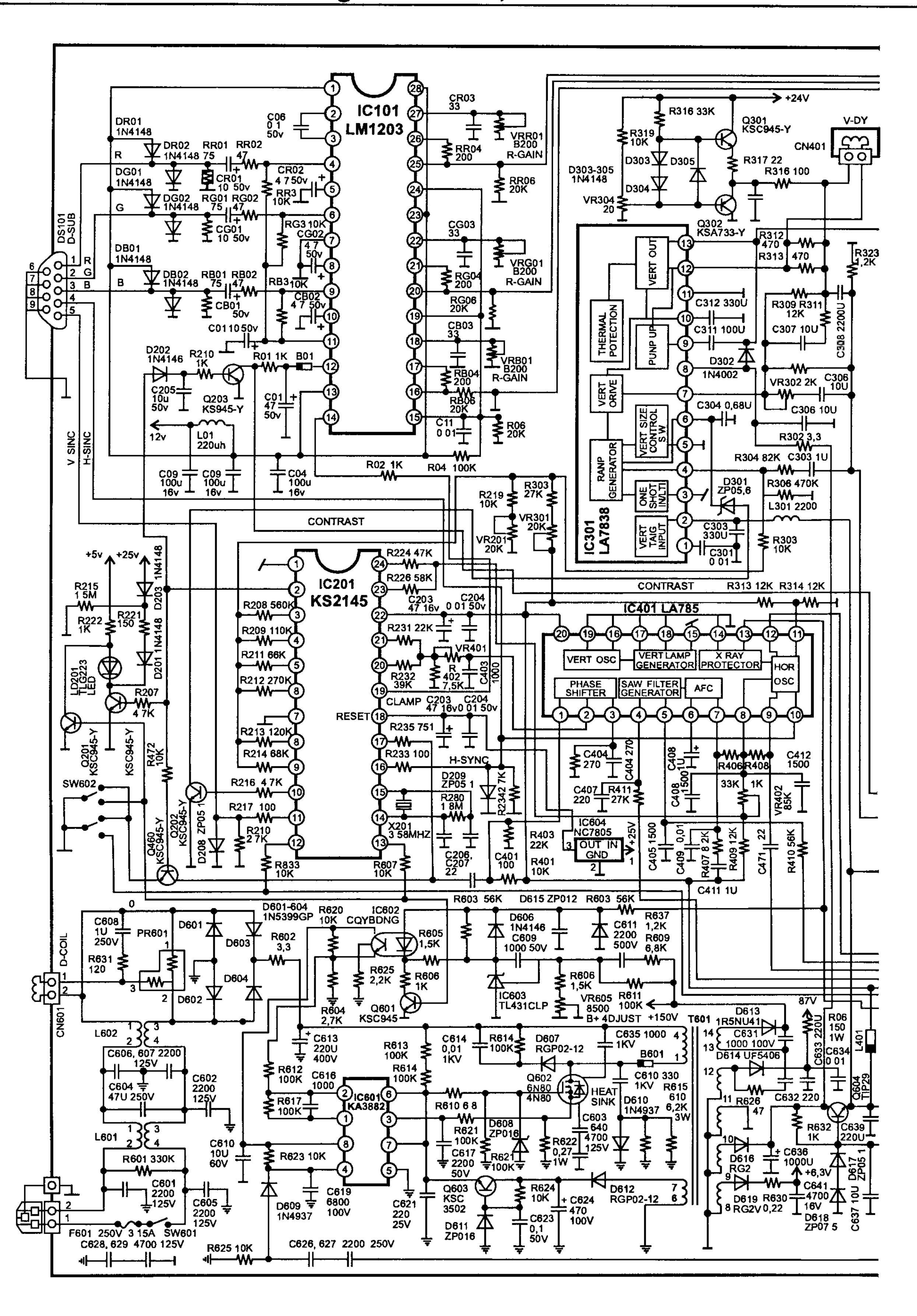
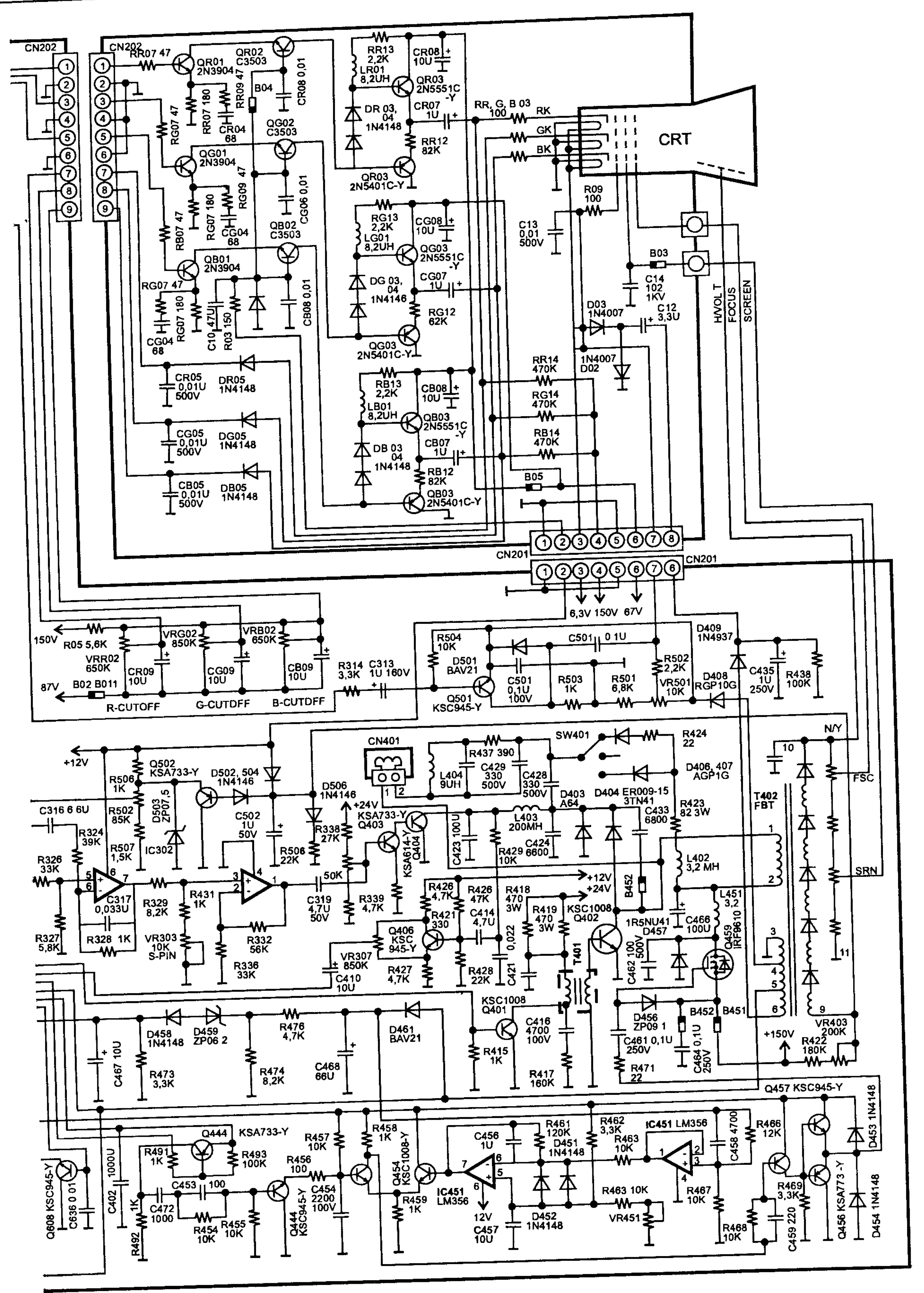


Рис. 39. Структурная схема



Принципиальная схема. Источник питания, процессор управления, видеопроцессор, синхропроцессор, кадровая развертка



Принципиальная схема. Видеоусилители, кинескоп, строчная развертка, узеп коррекции растра

Мониторы Samsung CVP 423P/423PL, CVP 486P/486PL

1. Неисправности источника питания

1.1. *При включении монитора перегорает сетевой предохранитель F601*

❍ Неисправны элементы сетевого фильтра, системы размагничивания, выпрямителя.

❒ Отключить цепь, соединяющую вход выпрямителя (точка соединения R602 с +C613) с преобразователем и омметром определить место короткого замыкания. Если короткое замыкание во входной части ИП, проверить обмотки дросселей L601, L602 на короткое замыкание между собой, элементы C604 — C608, C613, D601 — D604 и систему размагничивания (PR601, D-COIL), определить причину короткого замыкания и устранить.

❍ Короткое замыкание обмотки 1-3 T601, неисправны ключевой транзистор Q602, микросхема IC601.

❒ В первую очередь проверить транзистор Q602, затем трансформатор T601 (по обычной методике). Если неисправен Q602, это ведет к выходу из строя IC601, поэтому заменять необходимо пару: Q602, IC601.

1.2. *Сетевой предохранитель F601 исправен, монитор не работает*

❍ Нарушена цепь питания транзистора Q602, неисправен Q602, неисправны резисторы R613, R614, микросхема IC601.

❒ Проверить наличие напряжения около +300 В на стоке Q602. Если напряжение равно 0 В — проверить обмотку 1-3 T601, элементы Q602, L601, L602, восстановить цепь питания. Если преобразователь не запускается (т.е. нет импульсов на стоке Q602, осц. 4), проверить резисторы R613, R614, внешние элементы Q602, IC602. Затем заменой проверить Q602, IC602.

1.3. *Выходные напряжения вторичных каналов ИП значительно больше или меньше нормы и не регулируются с помощью потенциометра VR601*

❍ Неисправны элементы: IC602, D615, Q601.

❒ Омметром проверить исправность оптопары IC602, затем элементов IC602, D615, Q601. Если указанные элементы исправны, то проверить заменой микросхему IC601.

❍ Неисправен стабилизатор напряжения +15 В на транзисторе Q603.

❒ На эмиттере Q603 должно быть +15,5 В. Если напряжения нет, проверить исправность элементов D611, Q603.

1.4. *Не работает один из вторичных каналов ИП: +15 В, +87 В, +25 В, +7 В*

❍ Обрыв обмотки трансформатора T601, неисправны элементы выпрямителя.

❒ Омметром проверить соответствующую обмотку T601 (9-11, 8-10, 8-12, 13-14). Если обмотки исправны, омметром прозвонить диоды и электролитические конденсаторы соответствующего канала.

1.5. *Монитор не работает, от ИП слышен звук низкого тона*

❍ Неисправен один из конденсаторов фильтра: C631, C633, C636, C641.

❒ Проверить конденсаторы на короткое замыкание, заменить неисправный.

❍ Перегружен один из каналов.

❒ Поочередно отключать каналы ИП от нагрузки до появления напряжений на выходах остальных каналов ИП, определить и устранить причину перегрузки.

1.6. *На экране наблюдаются характерные помехи от сети*

❒ Проверить наличие импульсов синхронизации, поступающих от блока строчной развертки на выв. 4 IC601 (осц. 1). Если сигнал отсутствует, проверить исправность элементов C626, C627, D609, D620. Если сигнал есть, а период импульсов не соответствует осц. 2 — заменить микросхему IC601.

2. Неисправности узла обработки видеосигналов, видеоусилителей платы кинескопа, кинескопа

2.1. Отсутствует изображение на экране монитора ($U_{НАК}$ и $U_{ВЫС}$ есть)

❍ Нет сигнала разрешения на выв. 14 IC101.

❒ Проверить наличие низкого уровня на выв. 14 IC101 если он отсутствует — неисправна IC201 или ее внешние элементы. Если сигнал есть — возможно, неисправна IC101 по входу разрешения.

❍ Нет напряжения питания +12 В на выв. 1, 28 IC101, неисправна IC101.

❒ Проверить наличие напряжения +12 В на выв. 1, 28 IC101. При его отсутствии прозвонить дроссель L01. Убедиться в наличии входных сигналов R, G, B на выв. 4, 6, 9 IC101 и если выходные сигналы на выв. 25, 20, 16 микросхемы отсутствуют — проверить заменой IC101.

❍ Отсутствует одно из питающих напряжений на плате кинескопа.

❒ Проверить наличие напряжений на контактах соединителя CN201: конт. 1 — корпус; конт. 2 — (+12 В); конт. 3 — (+7 В); конт. 4 — (+150 В); конт. 6 —(+87 В); конт. 7 — (-25 В). Если одно из напряжений отсутствует — определить причину и устранить.

2.2. Отсутствует один из основных цветов на экране монитора (например, красный)

❍ Неисправен один из входных элементов: DR01, DR02, CR01, RR02, IC101.

❒ Если видеосигнал на выв. 4 IC101 отсутствует, проверить омметром указанные элементы, микросхему IC101 проверить заменой.

❍ Неисправны элементы IC101, VRR01.

❒ Установить потенциометр VRR01 в верхнее (по схеме) положение. Если сигнал на выв. 4 IC101 есть, а на выв. 25 отсутствует —заменить микросхему.

❍ Неисправен соответствующий видеоусилитель платы кинескопа, неисправен кинескоп.

❒ Проверить наличие видеосигнала амплитудой около 50 В на выходе усилителя (плюсовой вывод конденсатора CR07). Если сигнал отсутствует или его амплитуда мала, проверить элементы схемы QR01 — QR04 методом сравнения с рабочим видеоусилителем G на транзисторах QG01 — QG4, определить неисправный элемент и заменить. В случае, если сигнал на катоде кинескопа есть, а красный цвет отсутствует — проверить заменой кинескоп.

2.3. Не регулируется контрастность изображения

❍ Неисправны элементы схемы регулировки на транзисторе Q502, ключ Q203.

❒ Проверить наличие регулирующего напряжения на выв. 12 IC101 (потенциал должен изменяться от +4.5 В до +7.5 В в зависимости от положения потенциометра VR502). Если оно отсутствует, проверить исправность стабилизатора +7.5 В (D503). Ключ Q502 должен быть закрыт (ограничение тока лучей). Ключ Q203 тоже должен быть закрыт.

2.4. Мала или не регулируется яркость изображения

❍ Неправильно установлены регуляторы SUB BRIGHT (VR403) и SCREEN на трансформаторе T402.

❒ Установить регулятор яркости VR501 в максимальное положение, указанными регуляторами добиваться увеличения яркости до появления линий обратного хода лучей.

❍ Неисправен выпрямитель канала -25.5 В (D408, C434), обрыв резисторов R501, VR501.

❒ Проверить наличие напряжения -25.5 В на отрицательном выводе конденсатора C434. Если его нет — устранить причину. Регулировать яркость с помощью потенциометра VR501 и контролировать изменение потенциала на конт. 7 соединитепя CN201 от -25 В до -15 В. Если этого не происходит, проверить на обрыв резисторы R501, VR501.

2.5. На экране видны линии обратного хода

❍ Обрыв, неисправности элементов в цепях формирования сигналов гашения.

❒ Проверить наличие импульсов О.Х. с блока кадровой развертки и поступление их на кинескоп по цепи: выв. 9 IC301, C311, C313, Q501, конт. 7 CN201, G1 кинескопа, определить неисправный элемент цепи и заменить.

2.6. Нарушен баланс белого

❍ Изменение параметров элементов видеоусилителей кинескопа (частичная потеря эмиссии).

❒ С помощью потенциометров VRR01, VRG01, VRB01 попытаться добиться баланса белого на светлых участках изображения, а потенциометрами VRR02, VRG02 — баланса белого на черных участках изображения. Если результата нет — проверить кинескоп методом замены.

3. Неисправности узла синхронизации, задающего генератора строчной развертки

3.1. Нет синхронизации

❍ Неисправен стабилизатор +5 В (IC604).

❒ Проверить питание микросхемы IC201 (+5 В на выв. 29). Если напряжение отсутствует, заменить IC604.

❍ Неисправен резонатор X201 (3.5 МГц), неисправна микросхема IC201.

❒ При наличии входных КСИ и ССИ на выв. 19, 27 IC201 и отсутствии синхроимпульсов на выходе IC201 (выв. 18 и 28) необходимо проверить работоспособность резонатора X201, далее заменой проверить микросхему IC201.

3.2. Нет кадровой синхронизации

❍ Неисправны элементы D206, IC201, Q202, Q202, C304, IC301.

❒ Если КСИ на выв. 19 IC201 отсутствуют, выпаять и проверить стабилитрон D206. Если он исправен, то неисправна IC201 по входу — проверить микросхему заменой. Далее убедиться, что КСИ поступают по цепи Q202, D301 на выв. 6 IC301. Если сигнал на коллекторе Q202 есть, а на выв. 6 IC301 отсутствует, выпаять и проверить конденсатор C304. Если он исправен — неисправна IC301 по входу, заменить микросхему.

3.3. Нет строчной синхронизации

❍ Неисправны элементы D209, IC201.

❒ При отсутствии ССИ на выв. 27 IC201 выпаять и проверить стабилитрон D209. Если он исправен — проверить заменой микросхему IC201. Если сигнал есть, а выходной сигнал на выв. 28 IC201 отсутствует или не соответствует осц. 6 — заменить микросхему.

❍ Неисправны внешние элементы микросхемы IC401: VR402, C408, C412, C415, R406, R408, неисправна IC401.

❒ При отсутствии выходного сигнала на выв. 12 IC401 (осц. 8) проверить указанные внешние элементы. Если они исправны и с помощью потенциометра VR402 не удается синхронизировать изображение — заменить IC401.

3.4. Изображение смещено вправо (влево), не работает регулятор смещения VR401

❍ Неисправны элементы VR401, C403, IC401.

❒ Проверить элементы VR401, C403. Если они исправны — заменить микросхему IC401.

4. Неисправности узла строчной развертки

4.1. Монитор не работает, срабатывает защита ИП по перегрузке канала +150 В

❍ Неисправны элементы выходного каскада строчной развертки: Q402, D457, D403, D404.

❐ Проверить поочередно методом замены каждый элемент.

❍ Короткое замыкание обмоток трансформатора Т402.

❐ Если элементы выходного каскада исправны, а защита срабатывает — выпаять Т402 и проверить его по обычной методике.

4.2. Монитор не работает, нет высокого напряжения, все выходные напряжения ИП в норме

❍ Обрыв, неисправны элементы в цепи питания транзистора Q402.

❐ Если на коллекторе Q402 отсутствует напряжение питания около +110 В, а на перемычке В451 есть +150 В, проверить заменой транзистор Q459, обмотку 1-2 Т402, восстановить цепь.

❍ Неисправна схема управления питанием выходного каскада строчной развертки. Схема формирует импульсы управления, которыми открывается транзистор Q459, который стоит в цепи питания выходного каскада строчной развертки.

❐ Если импульсы на затворе Q459 отсутствуют, проверить работу схемы управления на элементах Q444, Q452 — Q458, IC451. Длительность импульсов на затворе Q458 должна изменяться в зависимости от положения потенциометра VR451 и частоты строчной развертки. Если этого нет — проверить транзисторы, микросхему IC451 проверить заменой.

❍ Неисправен предварительный усилитель на транзисторе Q401, неисправен транзистор Q402, его внешние элементы.

❐ На коллекторе Q401 должны быть импульсы амплитудой около 20В. Если их нет — проверить Q401, прозвонить на короткое замыкание конденсатор С416, трансформатор Т401 проверить по обычной методике. Убедиться, что на базе Q402 есть импульсы запуска, если импульсы амплитудой около 800 В на коллекторе Q402 отсутствуют — проверить заменой конденсаторы С431, С433, С424, С429. Если результата нет — заменить Q402.

4.3. На экране вертикальная полоса

❍ Обрыв строчной ОС, нет контакта в соединителе CN401.

❐ Убедиться в наличии контакта в соединителе, исправности ОС.

❍ Неисправен один из конденсаторов С427, С433, С499.

❐ Проверить конденсаторы заменой.

4.4. Не регулируется размер изображения по горизонтали с помощью потенциометра VR306

❍ Неисправен один из конденсаторов С429, С431, С433 или их емкость не соответствует номинальной.

❐ Проверить конденсаторы на обрыв и соответствие номинальным значениям, неисправный заменить.

❍ Не работает схема на элементах IC302, Q403, Q404.

❐ Проверить наличие регулирующего сигнала на коллекторе транзистора Q404. Если сигнала нет — проверить элементы Q403, Q404, С423. Микросхему IC302 проверить заменой.

4.5. Нарушена линейность по горизонтали

❍ Изменение параметров элементов блока строчной развертки.

❐ Регулятором линейности L404 (H-LIN) добиться нормального изображения.

❍ Неисправны элементы С428, С427, D427, D407, С499.

❐ Проверить указанные элементы заменой.

4.6. Не корректируется размер и линейность изображения по горизонтали в зависимости от режима работы монитора (на различных частотах строчной развертки)

❍ Неисправна микросхема IC201.

❒ Убедиться, что с переходом на режим высокого разрешения изменяется потенциал на выв. 2 IC201, если сигнала нет — IC201 неисправна.

❍ Неисправны элементы ключей: D402, Q408, Q407, C422 или корректирующие конденсаторы: C429, C426, C428.

❒ Убедиться, что с появлением управляющего уровня Q407 открывается, а Q408 закрывается и подключаются корректирующие конденсаторы C428, C429. Если транзисторы работают, а коррекции размера по горизонтали нет — проверить заменой указанные конденсаторы.

5. Неисправности узла кадровой развертки

5.1. На экране монитора горизонтальная полоса

❍ Вышел из строя разрывной резистор R302 из-за неисправности микросхемы IC301.

❒ Проверить на обрыв R302. Если он неисправен, выяснить причину перегрузки и устранить.

❍ Обрыв, нет контакта в разъеме кадровой ОС, неисправен конденсатор C308.

❒ Проверить кадровую ОС. Конденсатор C308 проверить заменой.

❍ Неисправна микросхема IC301.

❒ Если все ранее указанные причины устранены, а сигнала на выходе IC301 нет (выв. 12, осц. 9) — заменить IC301.

5.2. Нарушена и не регулируется линейность по вертикали

❍ Неисправны элементы C306, C307, VR302, IC301.

❒ Проверить указанные элементы. Если исправны — заменить IC301.

5.3. Изображение "завернуто" на верхней (нижней) части экрана

❍ Неисправны конденсаторы C308, C303, C311, C312.

❒ Проверить указанные конденсаторы заменой.

5.4. Изображение смещено по вертикали и не устанавливается с помощью потенциометра VR304

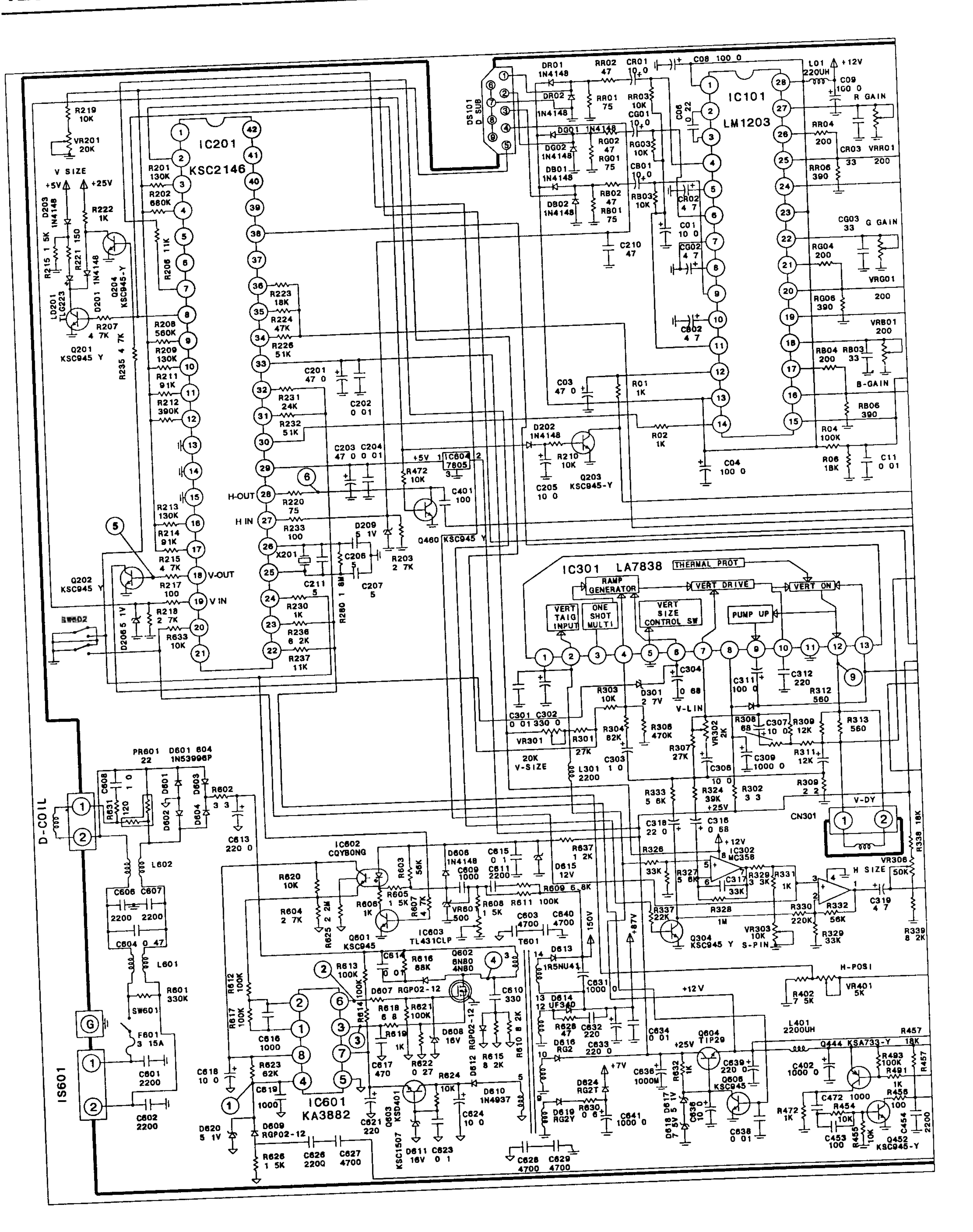
❍ Неисправен конденсатор C314, схема на транзисторах Q301, Q302, Q303.

❒ Заменить конденсатор C314. Если результата нет, проверить элементы схемы регулировки на транзисторах Q301-Q303, определить неисправный элемент и заменить.

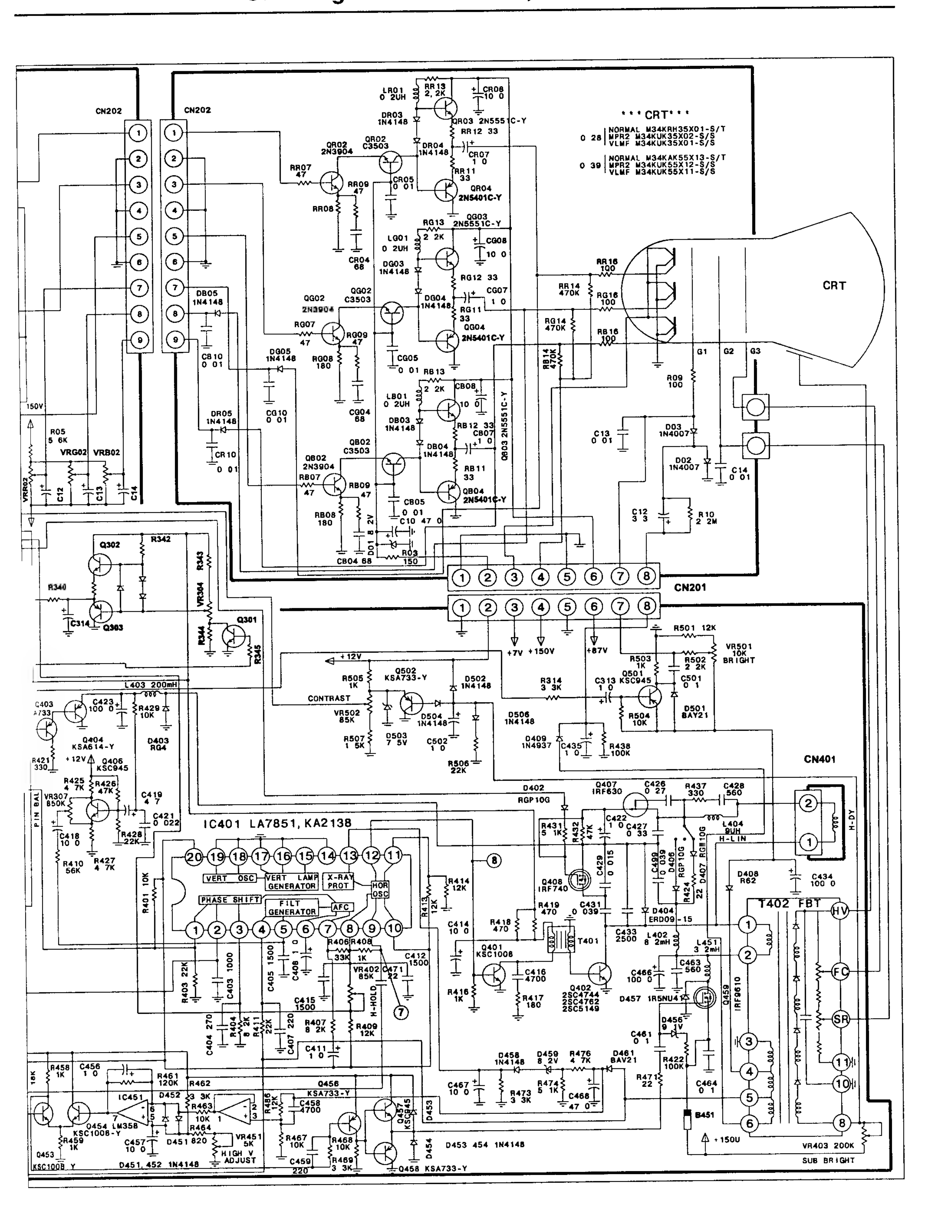
5.5. Не регулируется размер изображения по вертикали

❍ Неисправны элементы IC201, IC301, C303, VR201, VR301.

❒ Проверить на обрыв потенциометры VR201, VR301. Если они исправны, проверить конденсатор C303. Далее последовательной заменой микросхем IC301, IC201 определить неисправную.



Принципиальная схема


CN202
CN201
CN401
CRT
0 28 NORMAL M34KRH35X01-S/T
MPR2 M34KUK35X02-S/S
VLMF M34KUK35X01-S/S
0 39 NORMAL M34KAK55X13-S/T
MPR2 M34KUK55X12-S/S
VLMF M34KUK55X11-S/S
CRT
IC401 LA7851, KA2138
VERT OSC
VERT GENERATOR
LAMP
X-RAY PROT
HOR OSC
PHASE SHIFT
FILT GENERATOR
AFC
T402 FBT
T401
CONTRAST
BRIGHT
H-HOLD
HIGH V ADJUST
SUB BRIGHT
H-LIN
H-DY
PIN BAL
IC451
LM358
D451, 452 1N4148
D453 454 1N4148
+12V
+7V
+150V
+87V
+150U
150V

Входной разъем DS101
R,G,B
Узел обработки видеосигналов IC101 VRR01,VRG01,VRB01
R,G,B
Видеоусилители QR01-QR04 QG01-QG04 QB01-QB04
R,G,B
Uнак
CRT
Uвыс
+12В
+12В
+87В
VRR02, VRG02
H-SYNC
V-SYNC
Регулятор V-SIZE VR201 VR301
Узел кадровой развертки IC301
кадровая ОС
Гашение
Узел синхронизации IC201,X201 Детектор режимов работы
V-SYNC
Регулятор линейности VR302 C306,C307
+25В
Регулятор контрастности Q502,VR502
Регулятор яркости Q501,VR501
Индикатор работы Q201,L201
+12В
+5В
Стабилизатор IC604 +5В
режим
Схема смещения по вертикали Q30-Q303,C314
Коррекция Q407,Q408 C428,C429
SCREEN
FOCUS
~220В
Стабилизатор +12 В Q604 D617 D618
Узел строчной развертки Q401,T401 Q402,T402
строчная ОС
Источник питания IC601 T601,T602
+25В
+12В
V-SYNC
Задающий генератор строчной развертки IC401
частота
Uпит
+150В
+87В
+7В(Uнак)
+150В
Регулятор Uпит строчной развертки Q452-Q458,Q444,IC451

Рис. 40. Структурная схема

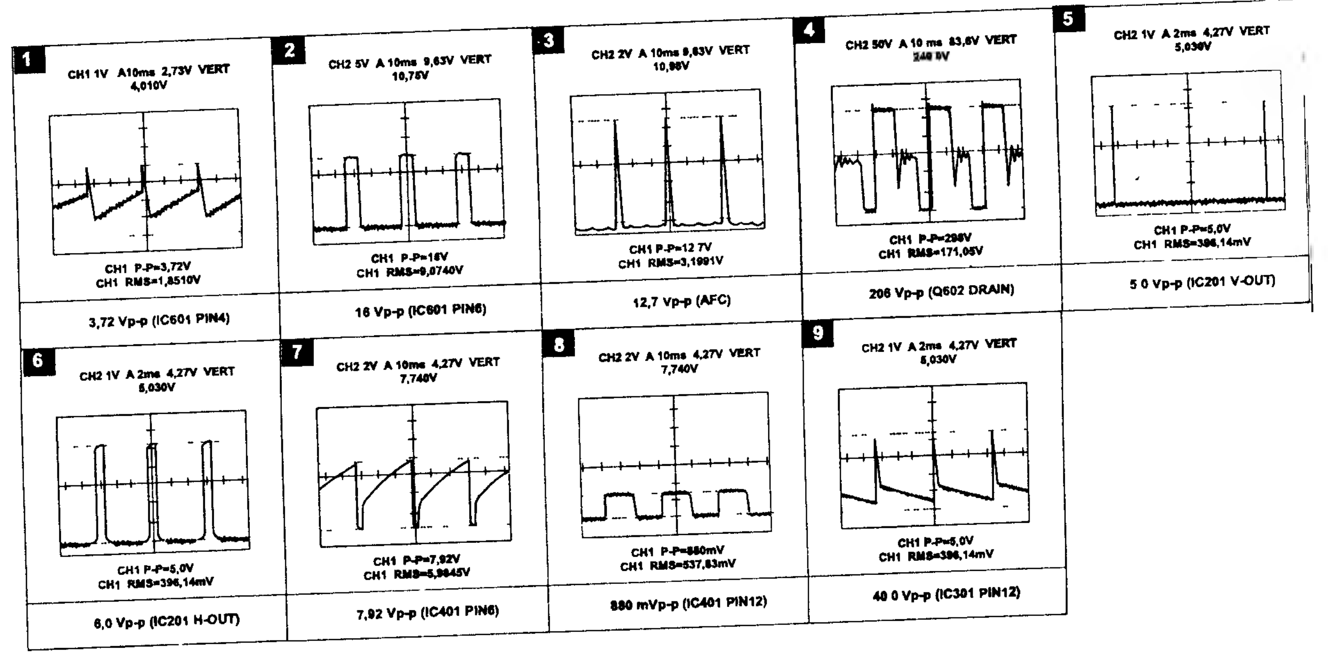


Рис. 41. Осциллограммы сигналов в контрольных точках

Монитор Daewoo CMC 1418AD

1. Неисправности источника питания

1.1. Монитор не включается, предохранитель F801 исправен

❍ Обрыв обмоток трансформаторов сетевого фильтра L801, L802.

❒ Включить монитор, проверить наличие напряжения ~220 В на конденсаторе С802. Если его нет — проверить на обрыв обмотки L801, L802, устранить неисправность.

1.2. При включении монитора перегорает предохранитель F801

❍ Неисправны элементы системы размагничивания, выпрямителя.

❒ Отключить выход выпрямителя (соединение плюсовых выводов диодного моста D801 и конденсатора С806) от схемы, определить место короткого замыкания — выпрямитель или преобразователь. Если неисправен выпрямитель, отключить систему размагничивания. Если короткое замыкание остается — проверить D801 и С806, определить и заменить неисправный элемент.

❍ Неисправна микросхема IC801, трансформатор Т601 (короткое замыкание обмотки 1-3)

❒ Выпаять IC801 и проверить выв. 3, 4 на короткое замыкание. Если его нет, выпаять Т601 и проверить согласно методики.

1.3. Монитор не работает, отсутствуют все выходные напряжения, предохранитель F801 исправен

❍ Нарушена цепь питания микросхемы IC801.

❒ Включить монитор и проверить наличие напряжения около +290 В на выв. 3 IC801. Если напряжение равно 0 В, проверить на обрыв обмотку 1-3 Т601. Если она исправна, проверить работоспособность выключателя SW801 и моста D801, восстановить цепь питания IC801.

❍ Неисправны внешние элементы IC801 (цепь запуска, обрыв обмоток 4-5 Т601, R621), IC801.

❒ Включить монитор, проверить наличие напряжения около 20 В на выв. 2 IC801. Если напряжения нет, проверить на обрыв резисторы R803, R804. Если цепь запуска исправна — проверить обмотки 4-6 Т601, всех внешних элементов IC801. Если они исправны — заменить IC801.

1.5. Монитор включается (индикатор светится) и самопроизвольно выключается (срабатывает защита ИП по перегрузке)

❍ Неисправен трансформатор Т601 (короткое замыкание одной из выходных обмоток), неисправен один из элементов выпрямителей каналов UHAK, +24 В, +80 В, +В.

❒ Проверить Т601 согласно методики. Если он исправен — омметром проверить диоды и фильтрующие конденсаторы вторичных каналов ИП, определить неисправный элемент и заменить.

❍ Перегружен один из вторичных каналов: +24 В, +80 В, +В.

❒ Поочередно отключать выход канала от нагрузки и контролировать работу ИП, определить перегруженный канал, определить причину и устранить.

1.6. На экране видны характерные помехи от сети

❍ Обрыв одной из обмоток трансформатора Т602.

❒ Проверить поступление импульсов О.Х. с выв. 3 трансформатора Т102 через Т602 на выв. 4 IC801. Если их нет — проверить обмотки Т602.

2. Неисправности узла обработки видеосигналов, видеоусилителей платы кинескопа

2.1. Отсутствует изображение на экране монитора

❍ Неисправна схема разрешения на транзисторах Q805, Q806.

❒ Проверить наличие импульсов отрицательной полярности на выв. 14 IC801. Если их нет — проверить указанные транзисторы. Кроме того, проверить цепь прохождения сигнала от трансформатора T102: выв. 3 T102, R103, R701, C701, D701, Q806.

❍ Неисправен стабилизатор +12В (IC501), неисправна микросхема IC801.

❒ Проверить питание IC801 (+12 В на выв. 1, 13, 28). Если напряжение равно 0 В — неисправен стабилизатор IC501

❒ Убедиться, что сигналы R, G, B поступают на вход IC801.

❍ Нет питания выходных видеоусилителей (канал +80 В), нет питания накала кинескопа.

❒ Проверить питание видеоусилителей и накала кинескопа, при его отсутствии — устранить причину.

❍ Неисправны элементы Q605 — Q607, VR501, VR502, C632, C633.

❒ Если накал есть, есть высокое напряжение, на катодах есть видеосигналы, а изображения нет, проверить работу схемы регулировки яркости.

2.2. Отсутствует один из основных цветов на экране монитора (рассмотрим на примере канала зеленого цвета — G)

❍ Неисправны элементы входного фильтра, ограничителя амплитуды, входная часть IC801.

❒ Если видеосигнал на выв. 9 IC801 отсутствует, проверить элементы D802, D811, C821. Если элементы исправны, а сигнал отсутствует — неисправна по входу IC801 — заменить микросхему.

❍ Неисправна IC801.

❒ Если сигнал поступает на выв. 9 IC801, а на выходе (выв. 16) отсутствует, проверить положение потенциометра R829 (возможно, что регулятор неправильно установлен). Если результата нет — IC801 неисправна.

❍ Неисправен видеоусипитель канала G (Q821 — Q824).

❒ Если видеосигнал на катоде G кинескопа отсутствует или его амплитуда недостаточна (должна быть около +80 В), проверить прохождение видеосигнала по схеме видеоусилителя. Можно сравнить режим транзисторов Q821 — Q824 по постоянному току с режимами транзисторов канала R, определить неисправный элемент и заменить.

2.3. Недостаточна и не регулируется контрастность изображения

❍ Неисправны элементы регулятора Q401, Q402, VR401, VR402, R403.

❒ Регулировать контрастность с помощью потенциометра VR401. Потенциал на верхнем (по схеме) выводе VR401 должен изменяться от +2 В до +5 В. Если этого нет — проверить элементы регулятора, заменить неисправный элемент.

❍ Неисправны элементы C813, IC801.

❒ Омметром проверить конденсатор C813. Если потенциал на выв. 12 IC801 во время регулировки изменяется в пределах 2...5 В, а контрастность не регулируется — заменить микросхему.

2.4. Недостаточна или не регулируется яркость изображения

❍ Неправильно установлен регулятор SCREEN на трансформаторе T102.

❒ Если яркость недостаточна, попытаться увеличить ее с помощью указанной регулировки до момента появления линий обратного хода в положении регулятора яркости VR502, близком к максимальному.

❍ Неисправны элементы в цепях регулировки яркости.

❒ Выполнять регулировку и измерять напряжение на сетке G1 кинескопа. Оно должно изменяться от -40 В до -50 В. Если этого нет — проверить обмотку 6-1' T102, а также элементы D113, C123, R161, VR501, VR502.

2.5. *Нарушен баланс белого*

❍ Изменение параметров элементов видеоусипителей, кинескопа (потеря эмиссии).

❐ Регулировкой потенциометров R825, R829 добиться одинакового размаха амплитуды видеосигналов R, G, B на катодах кинескопа. Баланс белого в темном установить с помощью потенциометров R838, R848, R858 на видеоусилителях платы кинескопа. Если баланс белого не устанавливается — заменить кинескоп.

3. Неисправности входного узла синхронизации, задающих генераторов строчной и кадровой развертки

3.1. *Отсутствует синхронизация изображения*

❍ Неисправен стабилизатор +5 В (IC502).

❐ Проверить наличие напряжения +5 В на выв. 16 IC101. Если +5 В нет— заменить стабилизатор IC502.

3.2. *Нет кадровой синхронизации*

❍ Неисправны элементы D231, IC101.

❐ Если КСИ отсутствуют на выв. 4 IC101, проверить стабилитрон D231. Если он исправен — заменить IC101.

❍ Неисправна микросхема IC101, усилитель на транзисторах Q201, Q202.

❐ Проверить наличие КСИ выв. 6 IC101 и прохождение через инвертор — эмиттерный повторитель (Q201, Q202) на вход генератора кадровой развертки — IC201 (выв. 3, 5).

3.3. *Размер по вертикали слишком мал (или велик) в одном из режимов работы монитора (480, 400, 350 точек) и не регулируется с помощью потенциометра VR204*

❍ Неисправна микросхема IC101, ее внешние элементы Q203, Q204, Q205.

❐ Убедиться в том, что IC101 в соответствии с выбранным режимом (например 480 точек) формирует высокий уровень на выв. 12, которым открывается ключ Q203, в свою очередь, закрывается ключ Q205 и тем самым изменяется уровень на выв. 7 IC201. В результате размер по вертикали изменяется. Если IC101 работает, проверить указанные транзисторы и резисторы R189, VR204 на обрыв.

3.4. *Нет строчной синхронизации*

❍ Неисправны элементы D131, IC101.

❐ Проверить наличие ССИ на выв. 3 IC101, если их нет — проверить стабилитрон D131. Если он исправен — заменить IC101.

❍ Неисправна одна из микросхем IC101, IC103.

❐ Если ССИ отсутствуют на выходе IC101, отключить выв. 5 IC101 от выв. 10 IC103. В случае, если сигнал не появится, заменить IC101. В другом случае заменить IC103.

❍ Неисправны внешние элементы IC103, микросхема IC103.

❐ Регулировкой потенциометра VR102 попытаться установить синхронизацию. Если это не получается — проверить элементы C106, C105, C104, C111, R105, R112. Если все элементы исправны — заменить IC103.

3.5. *Изображение смещено влево (вправо) и не регулируется с помощью потенциометра VR101*

❍ Неисправны внешние элементы IC103, микросхема IC103.

❐ Проверить элементы C181 — C183, R181 — R184 на соответствие номинальным значениям. Если все элементы исправны — заменить IC103.

4. Неисправности узла строчной развертки

Монитор не работает, нет высокого напряжения

❍ Неисправен один из элементов выходного каскада строчной развертки: Q104, D107, D108, 6, C117, обмотка 1-2 T102.

❒ Омметром проверить элементы Q104, D107, D108 на короткое замыкание. Если они исправны — проверить заменой конденсаторы C116, C117. Если результата нет — выпаять трансформатор T102 и проверить согласно методики.

Нет высокого напряжения и растра, все выходные напряжения ИП в норме

❍ Нарушена цепь питания транзистора Q104, неисправен каскад на транзисторе Q103, неис-ны элементы Q104, D107, C116, C117.

❒ Если на коллекторе Q104 отсутствует напряжение около +90 В, проверить обмотку 1-2 T102 на обрыв, восстановить цепь. Если питание Q104 есть и на базе Q104 есть импульсы, а на его коллекторе отсутствуют (амплитуда около 800 В) — проверить заменой элементы Q104, D107, C116, C117.

❒ Проверить прохождение импульсов запуска с выв. 26 IC103 на базу Q103. Если на коллекторе Q103 сигнал отсутствует (амплитуда около 20 В), проверить заменой Q103, C110. Трансформатор T101 проверить по методике.

На экране монитора вертикальная линия

❍ Обрыв строчной ОС, неисправны элементы C126, L105.

❒ Проверить на обрыв строчную ОС. Элементы L105, C126 проверить заменой.

Изображение отсутствует, нет высокого напряжения

❍ Неисправен трансформатор T102 (вторичные высоковольтные цепи).

❒ Если на коллекторе Q104 сигнал в норме (импульсы О.Х. строчной развертки амплитудой 800 В), а высокое напряжение отсутствует — проверить заменой трансформатор T102.

Изображение расфокусировано, яркость мала, не регулируется с помощью регуляторов SCREEN и FOCUS на трансформаторе T102

❍ Неисправен трансформатор T102.

❒ Проверить заменой трансформатор T102.

Размер по горизонтали слишком мал или велик и не регулируется с помощью потенциометров VR103, VR110

❍ Неисправна микросхема IC202, ее внешние элементы, неисправны элементы L106, L107,

❒ Проверить питание IC202 (+24 В на выв. 6), поступление импульсов с выв. 10 IC201 на выв.2 IC202, сигнала с T102 через VR103, VR110 на выв. 8 IC202. Если сигнала нет — возможно, неисправны элементы D109, C171. На выв. 5 IC202 должны быть положительные импульсы строчной частоты. Длительность импульсов должна изменяться с помощью VR103, VR110. Если этого нет — заменить IC202. Если сигнал в норме, а размер не регулируется — проверить элементы L106, L107, конденсатор C121 проверить заменой.

5. Неисправности узла кадровой развертки

На экране монитора горизонтальная полоса

❍ Обрыв кадровой ОС.

❒ Проверить омметром кадровую ОС.

❍ Неисправна IC202, ее внешние элементы.

❒ Убедиться в наличии входного сигнала на выв. 5 IC201, поступление напряжения +24 В на выв. 14 IC201. Если выходной сигнал на выв. 12 IC201 отсутствует, проверить конденсатор C212. Если он исправен — заменить IC201.

5.2. Нарушена и не регулируется линейность по вертикали

❍ Неисправны элементы C207, C208, R212, VR205.

❒ Проверить указанные элементы, неисправные заменить.

❍ Неисправна микросхема IC201.

❒ Если элементы исправны —заменить IC201.

5.3. “Заворачивается” верхний или нижний край изображения

❍ Неисправен один из конденсаторов C212, C215, C231.

❒ Проверить указанные конденсаторы, определить неисправный и заменить.

5.4. Изображение сдвинуто вверх или вниз экрана и не регулируется потенциометром VR112

❍ Неисправны следующие элементы: C231, VR112, Q214, Q215.

❒ Проверить указанные элементы, определить неисправный и заменить.

5.5. Не регулируется размер по вертикали

❍ Неисправна микросхема IC101, транзисторы Q203, Q204, Q205 (устранение см. п. 3.3).

❍ Неисправна IC201.

❒ Проверить заменой микросхему.

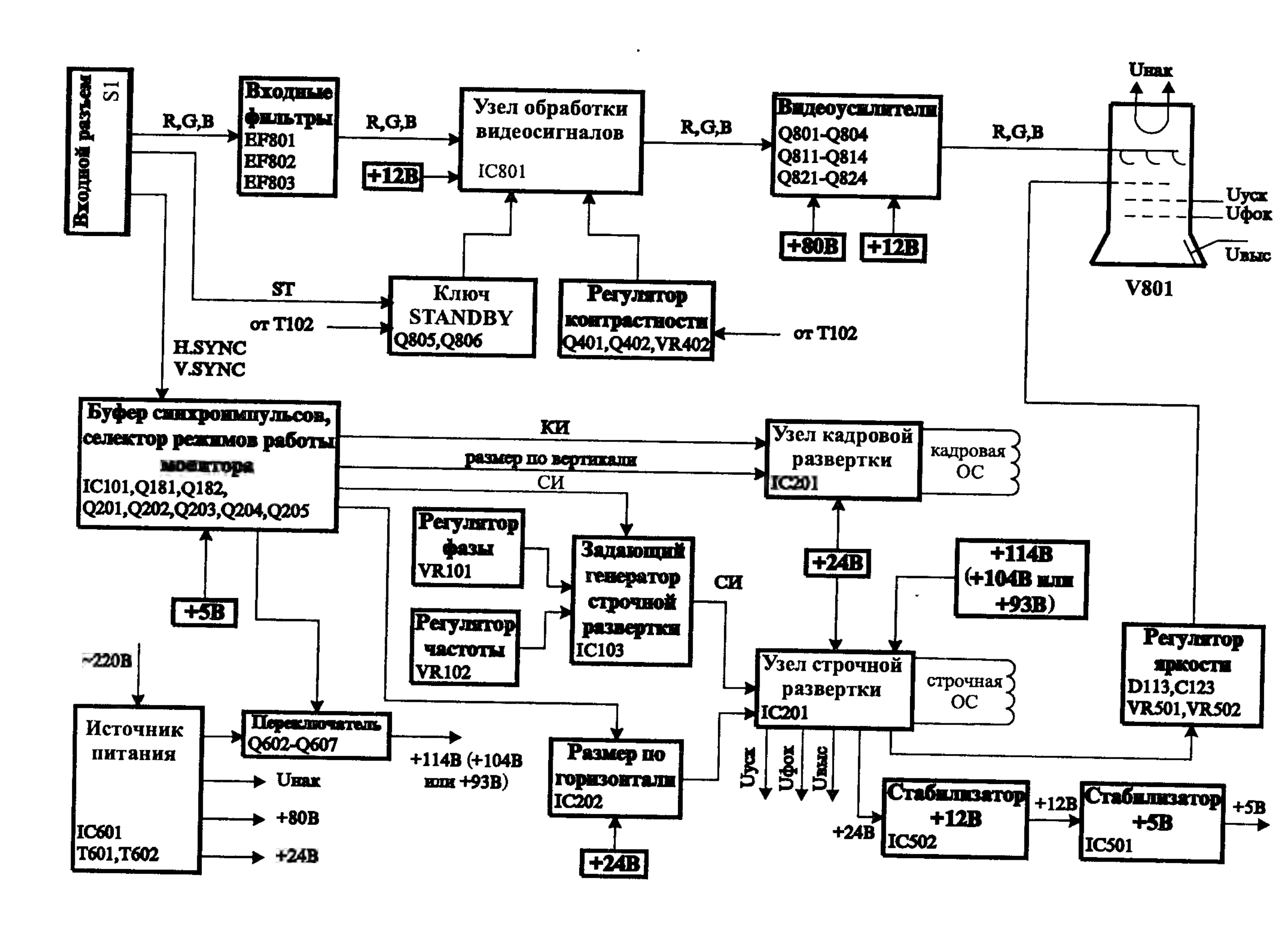
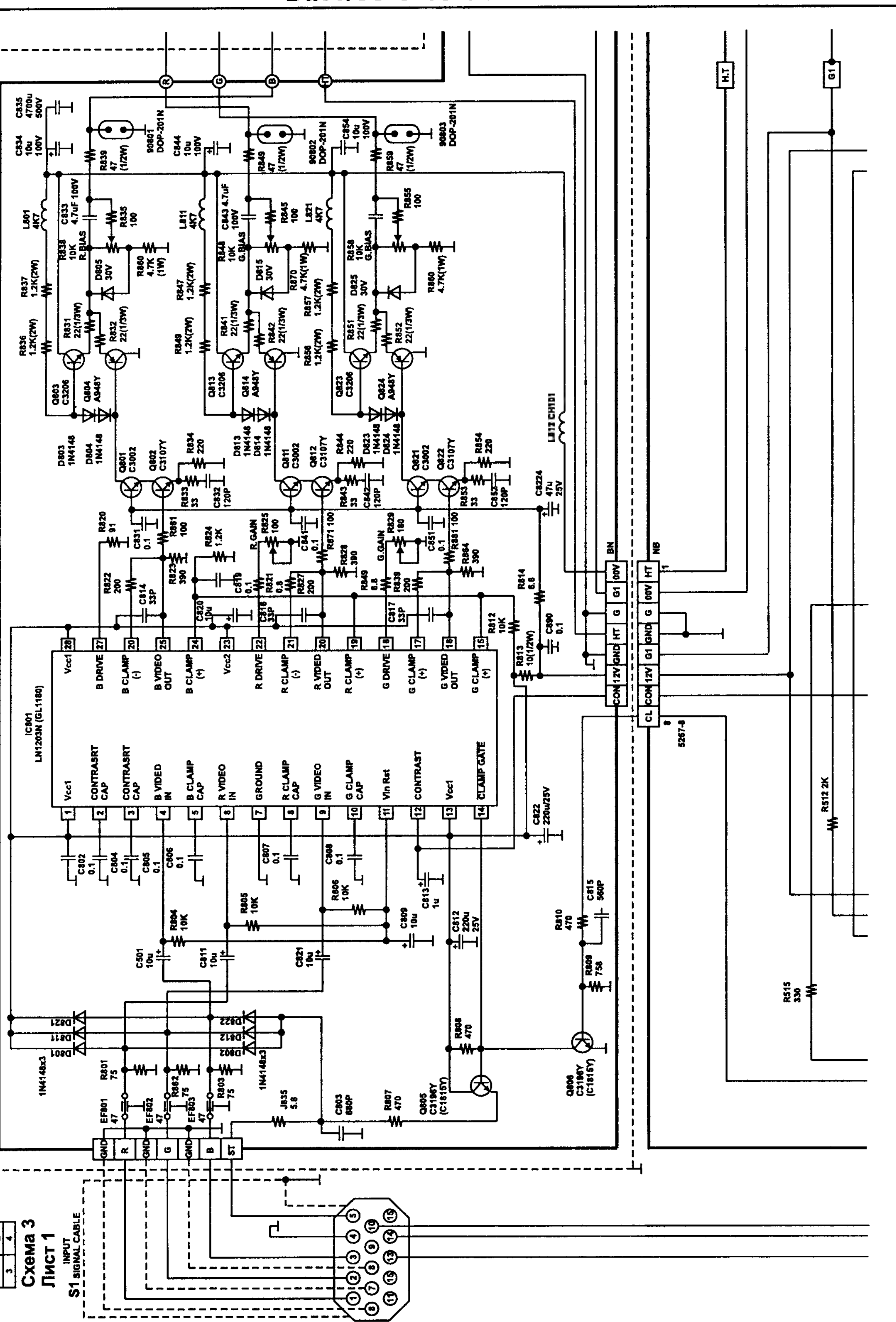
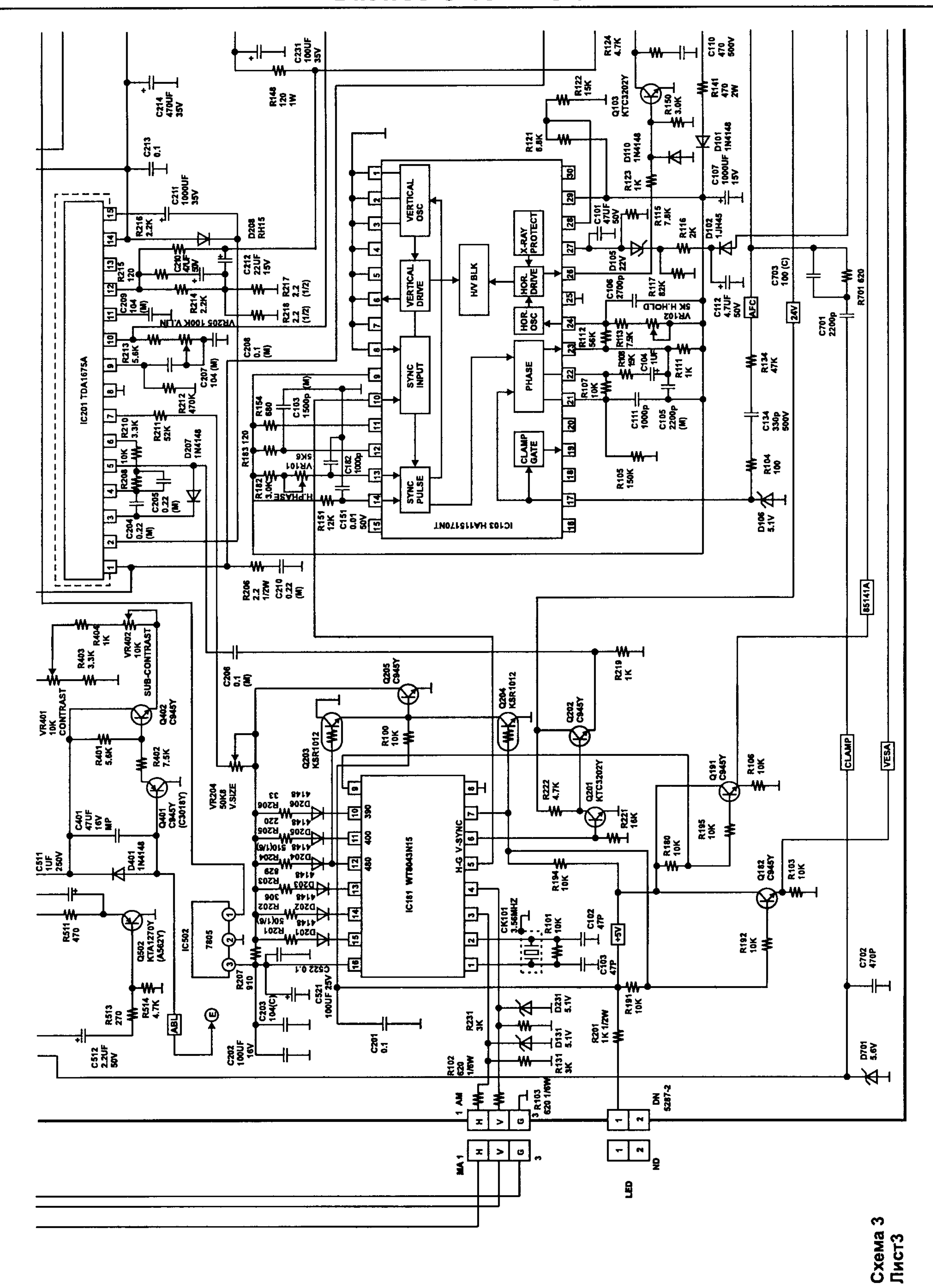


Рис. 42. Структурная схема

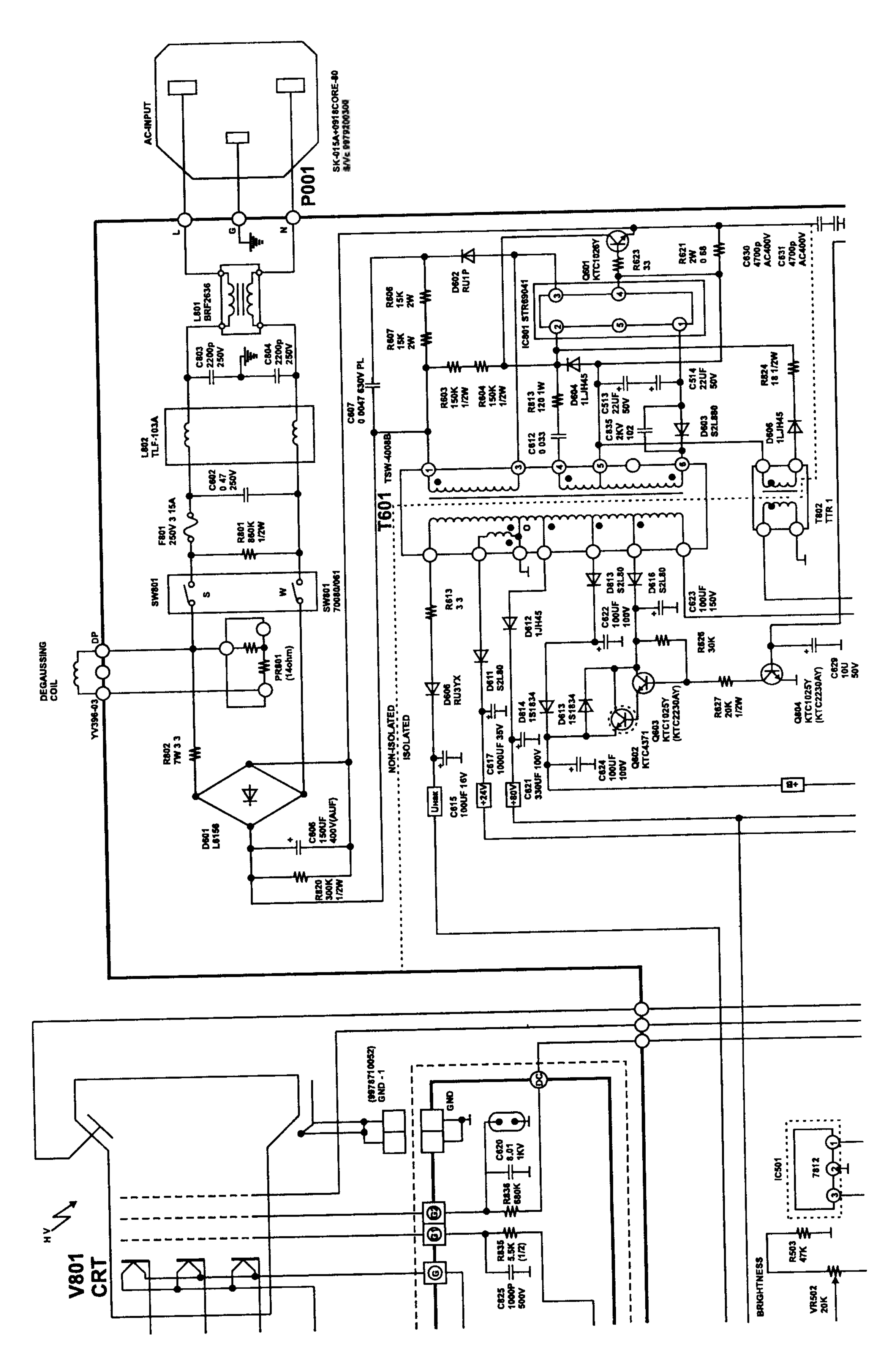


Принципиальная схема. Узел обработки видеосигналов. Видеоусилители



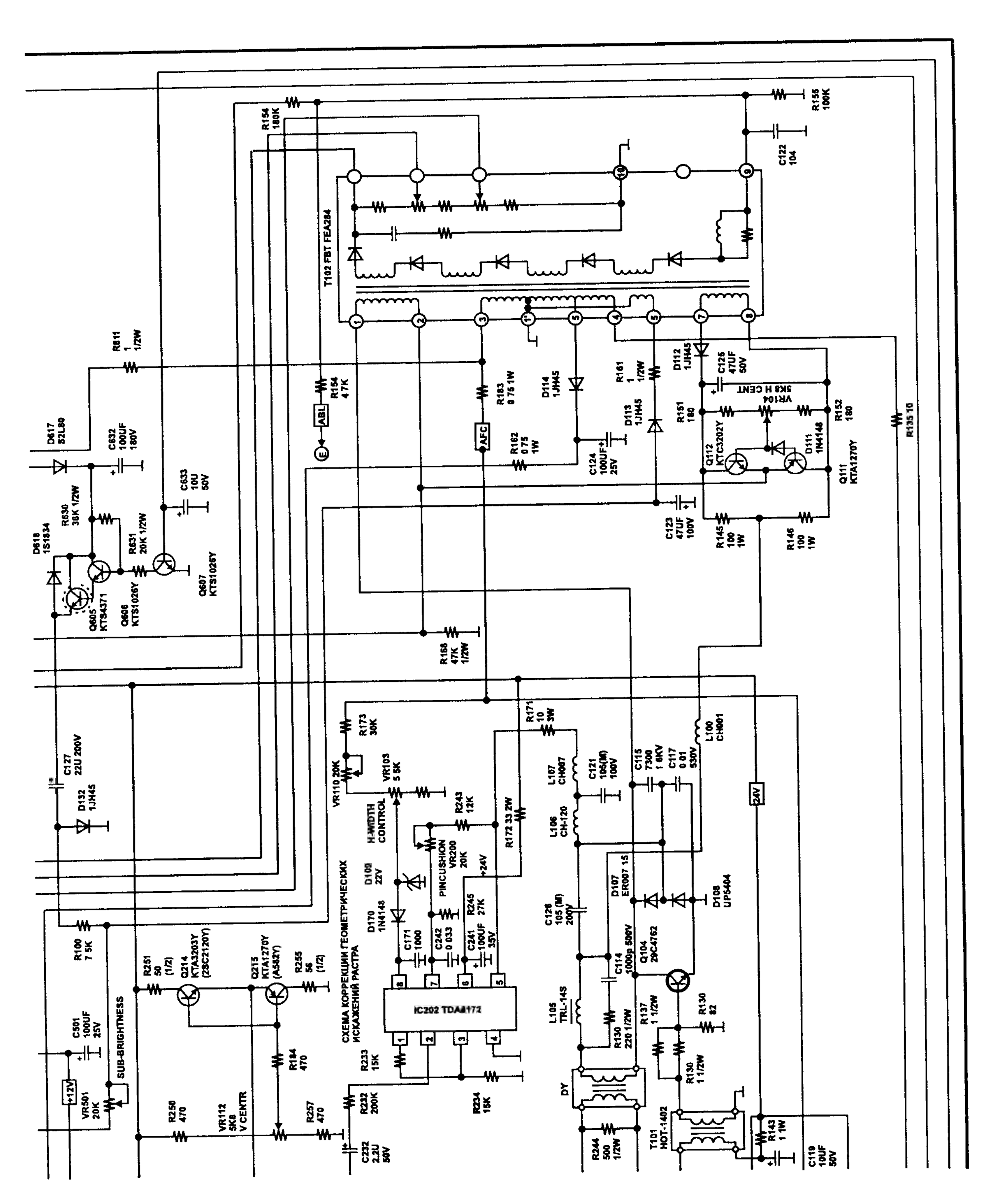
Принципиальная схема. Задающий генератор строчной развертки. Узел кадровой развертки

Схема 3
Лист 2



Принципиальная схема. Источник питания

Схема 3
Лист 4



Принципиальная схема. Узел строчной развертки

Мониторы Daewoo CMC 1424S/1425S'

1. Неисправности источника питания

1.1. В момент включения монитора перегорает предохранитель F001

❍ Неисправны элементы сетевого фильтра: L001, L002, C001 — C003.

❒ Проверить на короткое замыкание указанные элементы, определить неисправный и заменить.

❍ Неисправны элементы выпрямителя: D001, C004.

❒ Проверьте омметром на короткое замыкание диодный мост и конденсаторы.

❍ Неисправны элементы системы размагничивания: DP001, PR001.

❒ Отключить петлю размагничивания. Если монитор включается — устранить неисправность системы размагничивания.

❍ Короткое замыкание обмотки 6-8 трансформатора T001, неисправен ключевой транзистор в IC001 (выв. 1, 2, 3), неисправна микросхема IC001.

Выпаять T001, и проверить по обычной методике. Далее отпаять выв. 1, 2, 3 IC001 и омметром проверить ключевой транзистор.

1.2. Предохранитель F001 исправен, монитор не работает, отсутствуют все выходные напряжения: +5 В, +24 В, +80 В, +В, UНАК

❍ Нарушена цепь питания ключевого транзистора в IC001.

❒ Вольтметром проверить наличие напряжения около +280 В на выв. 1 IC001. Если оно отсутствует, проверить напряжение ~220 В на входе моста D001. При его отсутствии проверить трансформаторы L001, L002. Если напряжение есть на входе D001, а на выходе отсутствует — заменить мост D001. Если напряжение +280 В есть на плюсовом выводе конденсатора C004, проверить на обрыв обмотку 6-8 T001.

❍ Неисправны элементы цепи запуска IC001: D007, R003.

❒ Проверить наличие напряжения 10...15 В на выв. 9 IC001 в момент включения монитора. Если оно отсутствует — проверить элементы D007, R003.

❍ Неисправны элементы стабилизатора питания IC001: D006, Q001, Q002; обрыв обмоток 2-3-4 трансформатора T001.

❒ Омметром проверить исправность элементов, определить и заменить неисправный.

❍ Неисправна микросхема IC001.

❒ Проверить заменой IC001.

1.3. На экране монитора появляются цветные пятна

❍ Неисправны элементы системы размагничивания: DP001, PR001.

❒ Проверить на обрыв и наличие контакта в разъеме петли размагничивания DP001, исправность транзистора PR001.

1.4. Нет высокого напряжения и растра

❍ Неисправен канал +5 В ИП.

❒ Проверить наличие напряжения +5 В на выв. 28 IC301. Если напряжение отсутствует — определить неисправность в канале +5 В: обмотка 15-14 T001, D103, C104, C107, IC111 и заменить неисправный элемент.

❍ Неисправен канал "+В" блока питания.

❒ Проверить наличие напряжения (+100...110 В) на выв. 2 T502. Если оно отсутствует, проверить исправность обмоток 14-12 T001, элементов выпрямителя D108, D111, C102.

❍ Неисправен канал +24 В ИП.

❒ Если напряжение +25 В на эмиттере транзистора Q104 отсутствует — проверить элементы: обмотку 16-14 T001, D104, C111, C106. Транзистор Q104 должен быть открыт,

если этого нет — проверить исправность ключа Q105. Если он исправен — смотреть на неисправности блока управления.

Есть высокое напряжение, изображение отсутствует

❍ Неисправен канал питания накала кинескопа ИП.

❐ Визуально проверить свечение накала кинескопа. Если оно отсутствует — проверить элементы: обмотку 17-18 T001, D105, C112, R107, R108.

❍ Неисправен канал +80 В ИП.

❐ Проверить наличие питания видеоусилителей (+80 В на плюсовом выводе конденсатора C118). Если оно отсутствует, проверить элементы: обмотку 13-14 T001, D102, C103, D113, C118. Определить и заменить неисправный элемент.

2. Неисправности узла управления

Монитор не включается, нет растра

❍ Неисправен резонатор X001.

❐ Осциллографом проверить работоспособность резонатора (3.58 МГц).

❍ Неисправна микросхема IC301, ключи Q102, Q103, Q104, Q105.

❐ Проверить наличие синхросигналов на входе IC301 (выв. 3, 4), на выв. 16 должен быть высокий уровень, которым открываются ключи Q103, Q102, фототранзистор оптопары PH001 открывается, разрешая работу ИП. Если этого нет, проверить указанные элементы. На выв. 14, 15 IC301 должен быть высокий уровень, которым открываются ключи Q104, Q105, разрешая работу канала +24 В ИП.

❍ Неисправен буфер V.SYNC, H.SYNC (внутри IC301).

❐ Проверить наличие строчных и кадровых синхроимпульсов на выв. 5, 6 IC301. Если они отсутствуют, заменить микросхему.

Не корректируется размер изображения по горизонтали в зависимости от частоты строчной развертки (33 кГц, 16 кГц)

❍ Неисправна IC301.

❐ В зависимости от строчной частоты IC301 должна выставлять низкий уровень (0 В) на соответствующем выводе (выв. 8, 9). Если этого не происходит — IC301 неисправна.

❍ Неисправен один из транзисторов Q107—Q110.

❐ Проверить соответствие напряжения выходного канала "+В" режиму работы монитора:

+В=96 В	($f_{строч}$)=31,5 кГц
+В=112 В	($f_{строч}$)=35 кГц
+В=121 В	($f_{строч}$)=38 кГц,

❐ Если напряжение канала +В не изменяется — проверить исправность транзисторов Q107 — Q110.

Не корректируется размер изображения по вертикали в зависимости от режима (350 точек, 400 точек, 480 точек ...)

❍ Неисправна IC103 по выходам M350, M400, M480, M600, M768 (выв. 19 — 25)

❐ Микросхема IC301 должна формировать в зависимости от режима разрешения по вертикали низкий уровень на соответствующем выходе (выв. 19 — 25). Если этого не происходит — заменить микросхему.

❍ Неисправны элементы корректирующих цепей, неисправна микросхема IC401.

❐ Если микросхема IC301 работает, а коррекции нет, проверить элементы: R323 — R325, R435, R436, VR401, R408. Если указанные элементы исправны — заменить микросхему IC401.

2.4. На экране монитора горизонтальная полоса

❍ Неисправна микросхема IC301.

❑ Проверить наличие сигнала V.SYNC на входе (выв. 4) IC301 и выходе (выв. 6). Если выходной сигнал отсутствует — заменить IC301.

❍ Неисправен буфер-инвертор (Q401, Q402).

❑ Проверить прохождение V.SYNC с выв. 6 IC301 через схему на транзисторах Q401, Q402 на вход IC401 (выв. 3, 5). Если сигнал не проходит — определить неисправный транзистор и заменить.

❍ Неисправна микросхема IC401 (см. неисправности кадровой развертки).

2.5. Не работает регулятор яркости (VR201)

❍ Неисправны элементы выпрямителя: обмотка 6-10 T502, R201, D201, C201.

❑ Измерить напряжение на конденсаторе C201. Оно должно изменяться в пределах от -30 до -40 В. Если этого нет — проверить обмотку 6 — 10 T502, указанные элементы, определить и устранить неисправность.

❍ Неисправен один из резисторов VR201, R203, R216.

❑ Проверить омметром на обрыв указанные резисторы.

2.6. Не работает регулятор контрастности (VR202)

❍ Неисправны элементы схемы регулятора: Q202, V202, R209, R214, VR202.

❑ Измерить напряжение на верхнем выводе потенциометра VR202, (около +6 В). Если напряжение равно 0 В — возможно неисправен один из транзисторов Q202, Q201 или резисторы V202, R209. Если напряжение равно 12 В, неисправен R214 или VR202.

❍ Неисправна микросхема IC801.

❑ Потенциал на выв. 12 IC801 в зависимости от положения потенциометра VR202 должен изменяться в пределах от +6 В до +2.5 В. Если это условие выполняется, а контрастность не регулируется — заменить микросхему IC801.

3. Неисправности узла строчной развертки, задающего генератора строчной развертки

3.1. Монитор не включается, нет высокого напряжения и растра

❍ Неисправна одна из микросхем IC113, IC501, их внешние элементы.

❑ Проверить наличие сигнала H.SYNC на выв. 1 IC501, напряжение +12 В на выв. 10 IC501. Если напряжения +12 В нет — заменить стабилизатор IC113. Если выходной сигнал на выв. 12 IC501 отсутствует, проверить ее внешние элементы: VR501 — VR510, C502 — C508. Если элементы исправны — заменить IC501.

❍ Неисправен предварительный усилитель на транзисторе Q501.

❑ Проверить наличие строчных импульсов запуска амплитудой около 50 В на коллекторе Q501. Если они отсутствуют, убедиться в исправности Q501, проверить на обрыв, короткое замыкание обмотки трансформатора T501.

❍ Неисправен один из элементов выходного каскада строчной развертки.

❑ Проверить наличие напряжения +В (для режимов VGA (31,5 кГц) +В=96 В, SVGA (35 кГц) +В=112 В, SVGA (36 кГц) +В=120 В) на коллекторе Q502. Если оно отсутствует — проверить на обрыв обмотку 1-2 T502, восстановить цепь питания Q501. Если импульсы О.Х. амплитудой около 1000 В отсутствуют на коллекторе Q501 — проверить обмотку 1-2 T501, элементы C520, R523, R560, D503, D504, C516, C517. Если элементы исправны — заменить Q502.

3.2. Отсутствует строчная синхронизация

❍ Неисправна микросхема IC301.

❑ Сравнить частоту H.SYNC на входе и выходе IC301 (выв. 3 и 5 соответственно). Если частота различная — заменить IC301.

❍ Неисправна микросхема IC501, ее внешние элементы.

❐ Сравнить частоту сигнала на входе и выходе IC501 (выв. 1 и 12 соответственно). Если частота сигналов различная, проверить элементы: C505 — C508, V501, R508 — R510. Если они исправны — заменить IC501.

3.3. На экране монитора вертикальная полоса

❍ Обрыв строчной ОС, неисправны конденсаторы C317, C421.

❐ Проверить на обрыв строчную ОС, указанные конденсаторы проверить заменой.

3.4. Слишком мал или велик размер по горизонтали, нарушена линейность по горизонтали

❍ Неисправны конденсаторы C516, C517.

❐ Методом замены проверить указанные конденсаторы.

❍ Неисправны элементы схемы коррекции по горизонтали.

❐ Проверить методом замены конденсаторы C313, C317, C421. Если регулировка с помощью потенциометра VR302 (H.WIDTH) не влияет на размер, проверить исправность транзисторов Q403, Q411, Q412 и их внешних элементов, определить и заменить неисправный элемент.

4. Неисправности узла кадровой развертки

4.1. На экране монитора горизонтальная полоса

❍ Обрыв кадровой ОС.

❐ Проверить кадровую ОС.

❍ Неисправны внешние элементы микросхемы IC401: C407, R415, R416.

❍ Неисправна микросхема IC401.

❐ Проверить внешние элементы микросхемы. Если они исправны — заменить IC401.

4.2. Нарушена и не регулируется линейность по вертикали с помощью потенциометра VR451

❍ Неисправен потенциометр VR451, утечка или обрыв конденсаторов C403 — C406.

❍ Неисправна микросхема IC401.

4.3. Изображение смещено вверх или вниз

❍ Неисправны элементы схемы центровки по вертикали: Q404, Q405, VR402.

❐ Проверить указанные элементы.

4.4. "Завороты" изображения в верхней или в нижней части экрана

❍ Неисправен один из конденсаторов C406, C407, C409.

❐ Методом замены определить неисправный конденсатор и заменить.

5. Неисправности видеопроцессора, видеоусилителей, кинескопа

5.1. Есть высокое напряжение, изображение отсутствует

❍ Неисправна схема регулировки яркости.

❐ Установить регулятор яркости VR201 в максимальное положение. Если экран не светится — смотреть неисправности блока строчной развертки.

❍ Отсутствуют видеосигналы R, G, B на интерфейсном соединителе S1.

❐ Проверить наличие видеосигналов R, G, B на соединителе S1 (конт. 1, 2, 3). Если сигналы отсутствуют — устранить причину.

❍ Неисправны элементы схемы формирователя сигнала CLAMP.

❐ Проверить наличие сигнала CLAMP на выв. 14 IC801 (должны быть импульсы отрицательной полярности с частотой строчной развертки, амплитудой около 10 В). Если сигнала нет — проверить исправность элементов D701, C701 — C704, Q212, Q805.

❍ Неисправна микросхема IC801.

❐ Убедиться в наличии напряжения +12 В на выв. 1, 2 IC801, в присутствии всех входных сигналов. Если все в норме, а выходные видеосигналы IC801 (выв. 16, 20, 25) отсутствуют — заменить IC801.

❍ Отсутствует напряжение +80 В на плате видеоусилителей.

❐ Проверить наличие напряжения +80 В на конт. 2 соединителя CA. Если напряжения нет — смотреть неисправности ИП.

5.2. Отсутствует один из основных цветов R, G, B на экране монитора (например R)

❍ Неисправны входные цепи соответствующего канала.

❐ Проверить наличие видеосигнала на выв. 6 IC801 амплитудой около 0.7 В. Если его нет, проверить исправность элементов EF801, C801. Если элементы исправны — заменить IC801.

❍ Неисправны внешние элементы IC801, неисправна IC801.

❐ При наличии сигнала на входе IC801 (выв. 6) и отсутствии на выходе (выв. 20), проверить исправность конденсатора C802, установить потенциометр V801 (R.GAIN) в верхнее по схеме положение. Если сигнал на выв. 20 IC801 не появится — заменить IC801.

❍ Неисправны элементы видеоусилителя канала R платы кинескопа.

❐ Если сигнал R есть на входе платы видеоусилителей (контакт 3 соединителя WC), а на выходе отсутствует (панель кинескопа, контакт R), проверить прохождение сигнала по цепи: Q801 — Q802 — Q803, Q807 — C806 — R815 — контакт R CT801, определить неисправный элемент и заменить.

❍ Неисправен кинескоп.

❐ Если сигнал R есть на панели кинескопа и уровень его соответствует уровням сигналов G, B, а красный цвет отсутствует, проверить наличие контакта в цокольном соединителе кинескопа. Если контакт есть — заменить кинескоп.

.3. Отсутствует баланс белого

❍ Неправильно установлены потенциометры R.GAIN, G.GAIN, R.BIAS, G.BIAS, B.BIAS.

❐ Регулировкой R.GAIN, G.GAIN добиться баланса белого в светлом, а регулировкой R, G, B BIAS — баланса белого в темном.

❍ Потеря эмиссии кинескопа.

❐ Если сигналы R, G, B на панели кинескопа не отличаются по амплитуде и регулировкой (R, G) GAIN, (R, G, B) BIAS не удается добиться баланса белого, то скорее всего, потерял эмиссию один из катодов кинескопа — проверить заменой кинескопа.

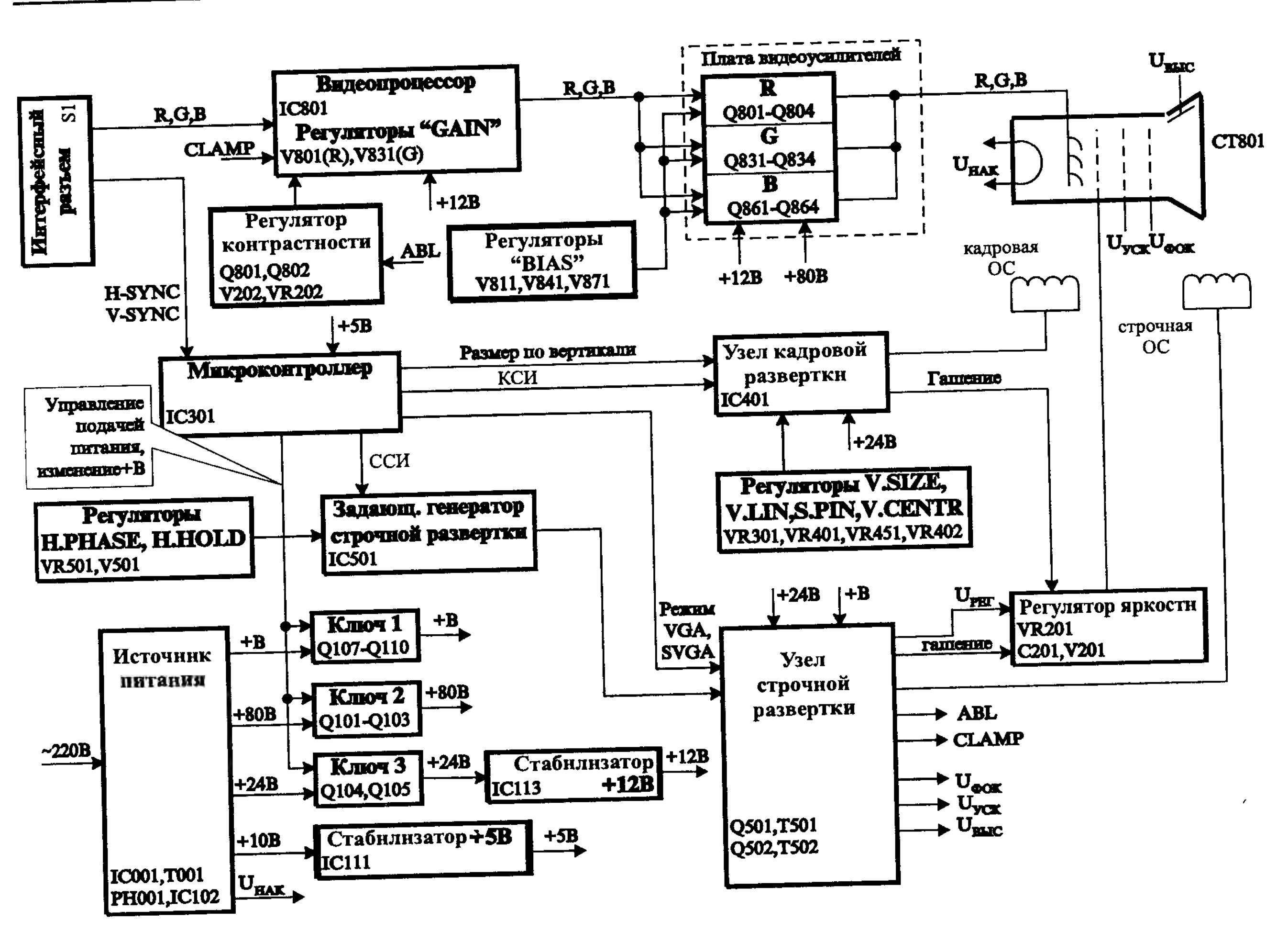
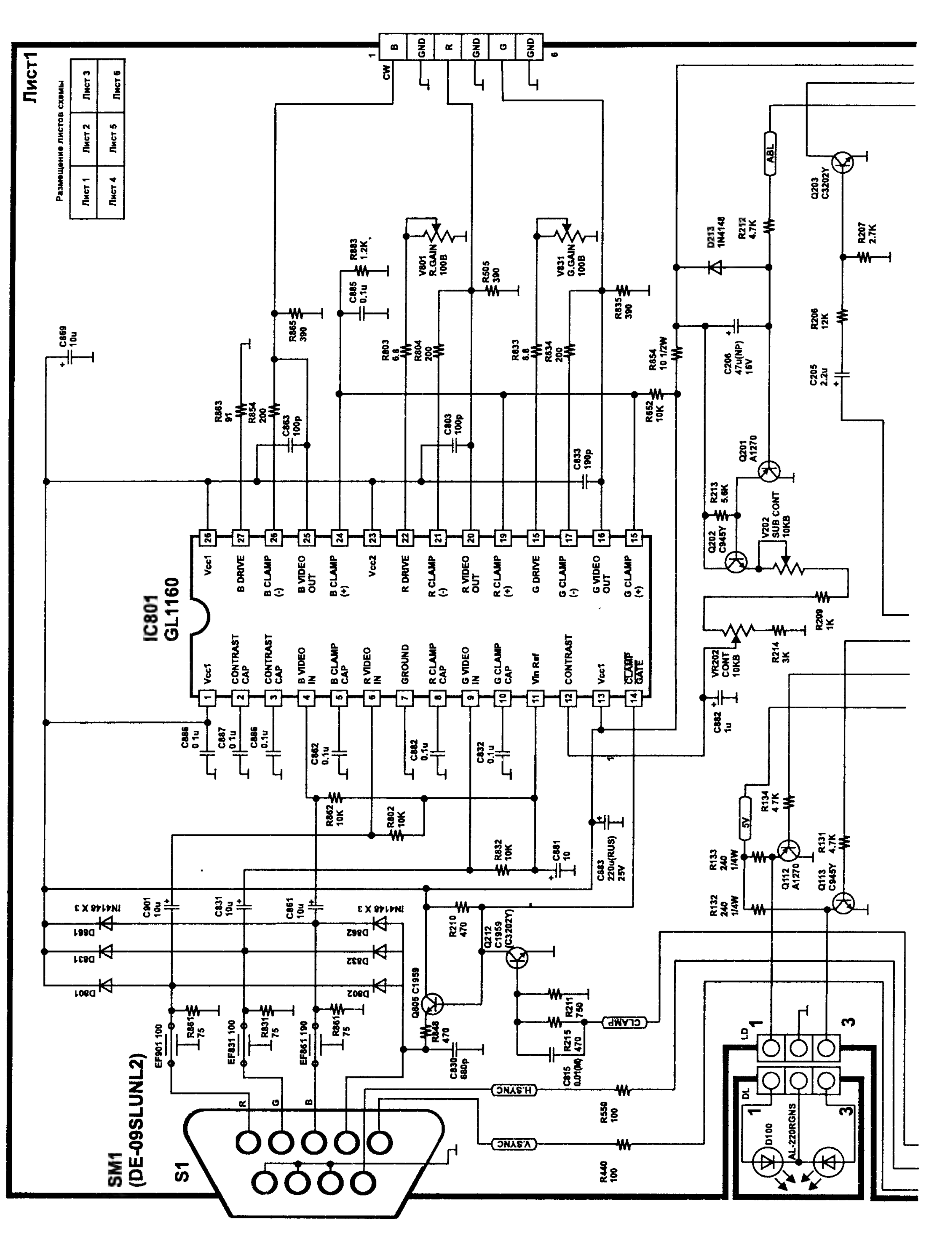
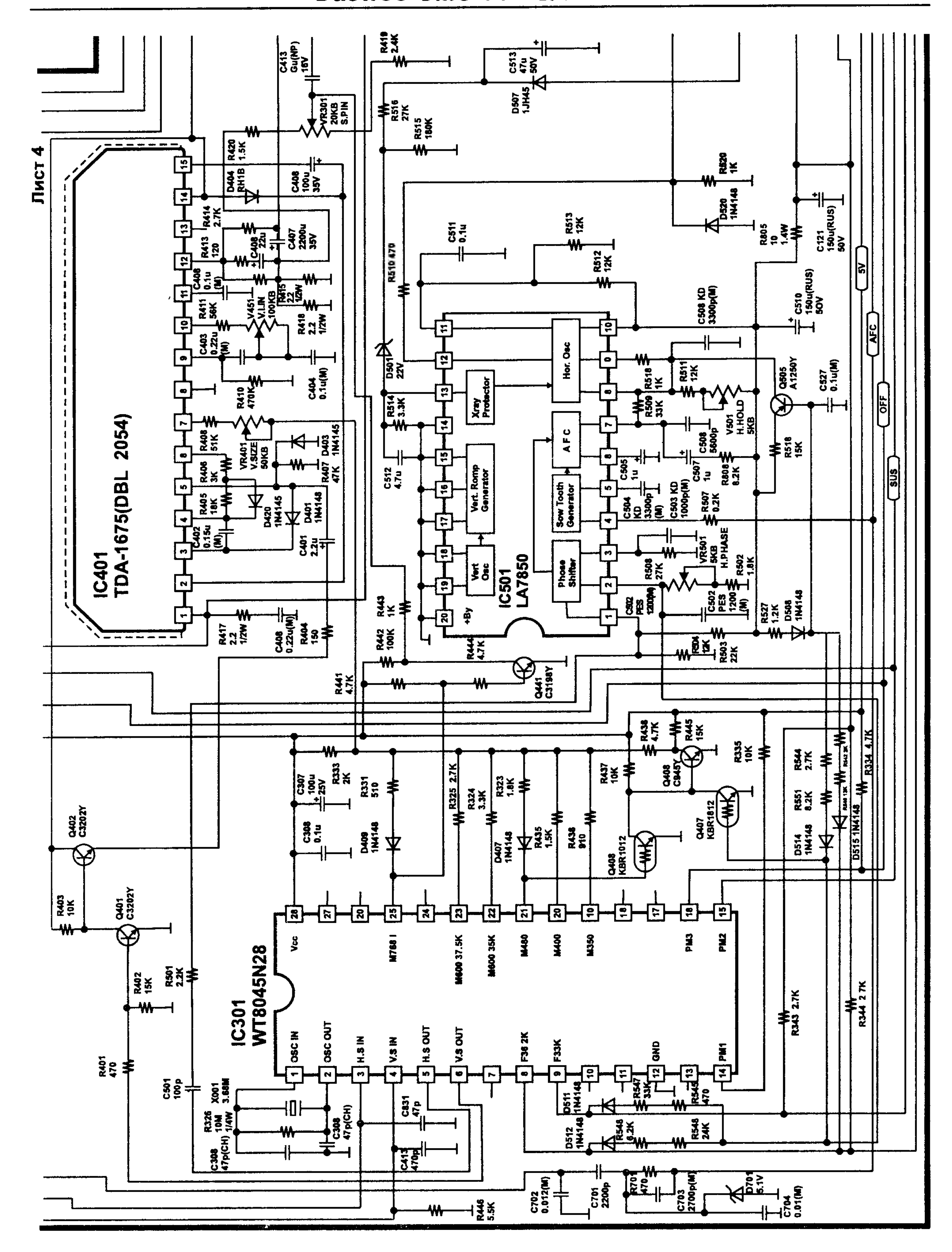


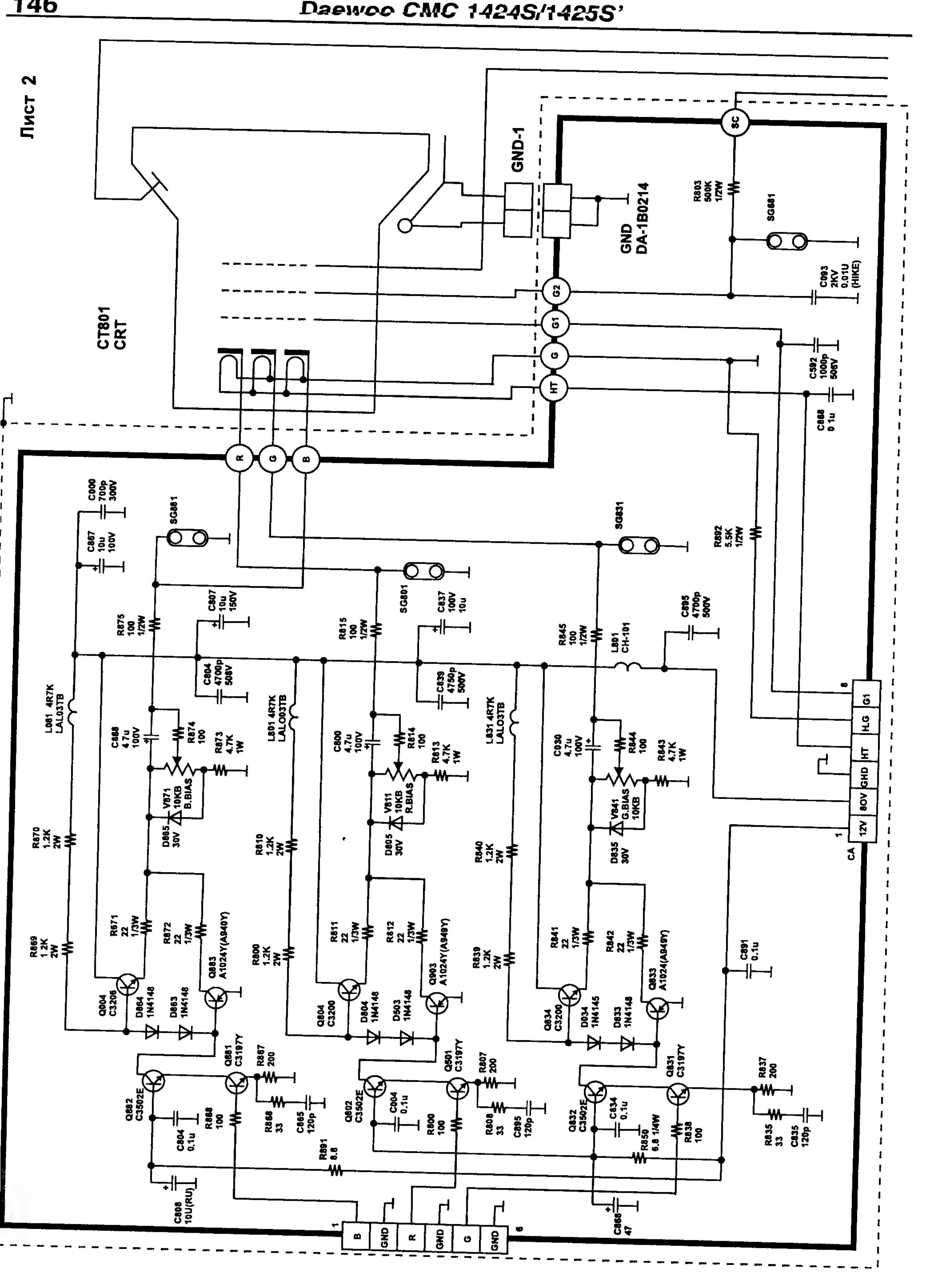
Рис. 43. Структурная схема



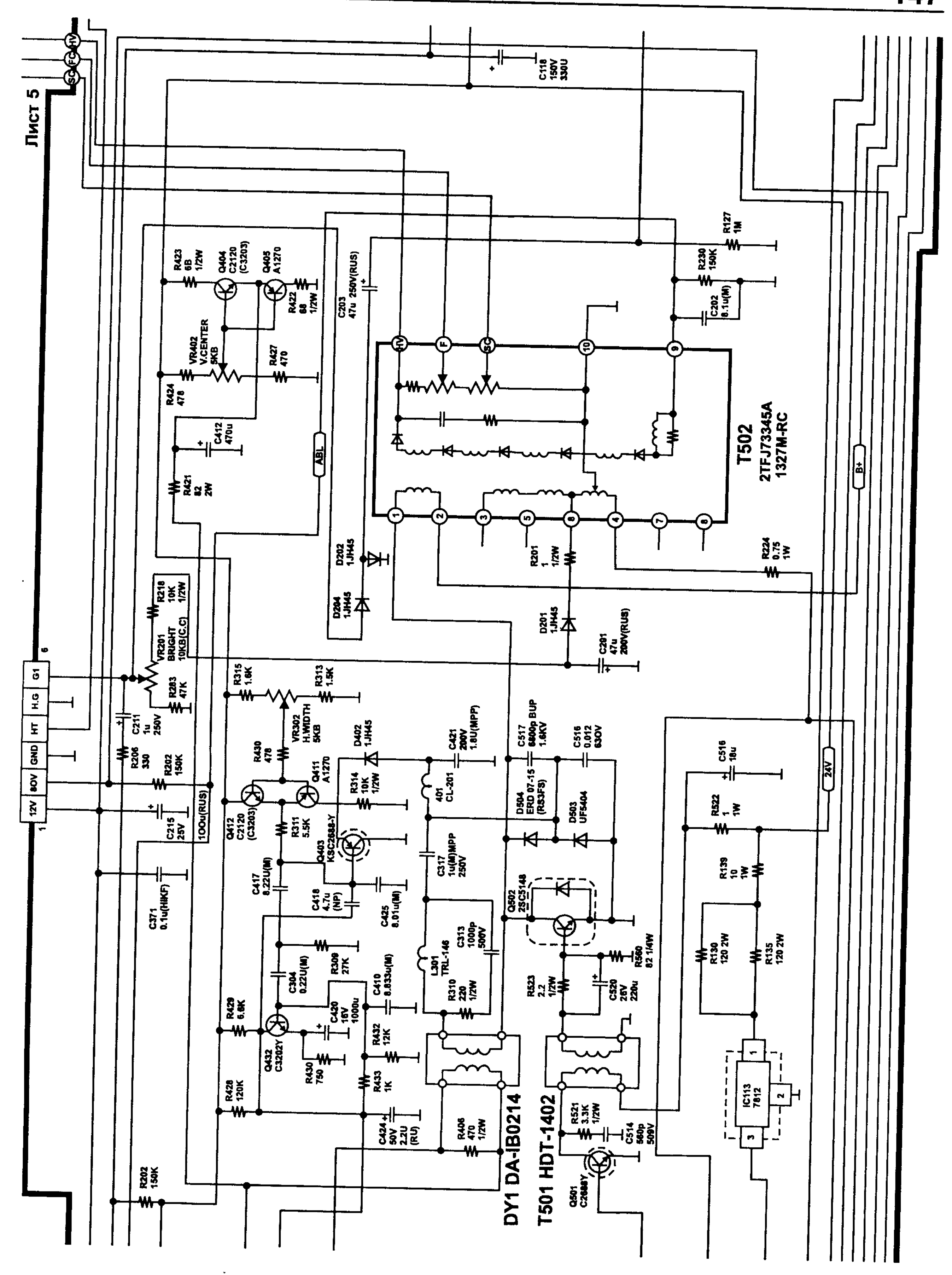
Принципиальная схема. Узел обработки видеосигналов



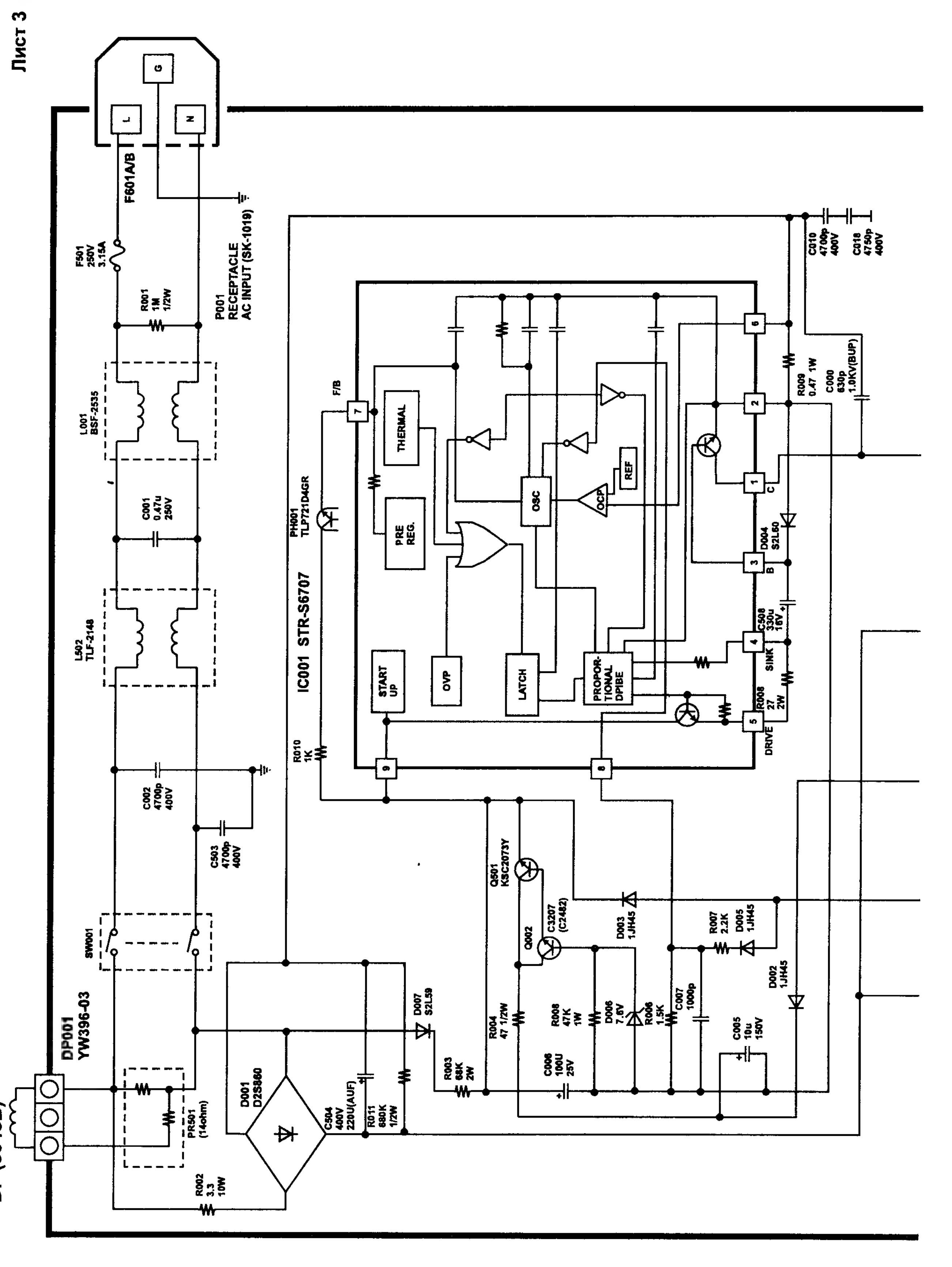
Микроконтроллер. Задающий генератор строчной развертки. Узел кадровой развертки



Принципиальная схема. Плата видеоусилителей. Узел строчной развертки

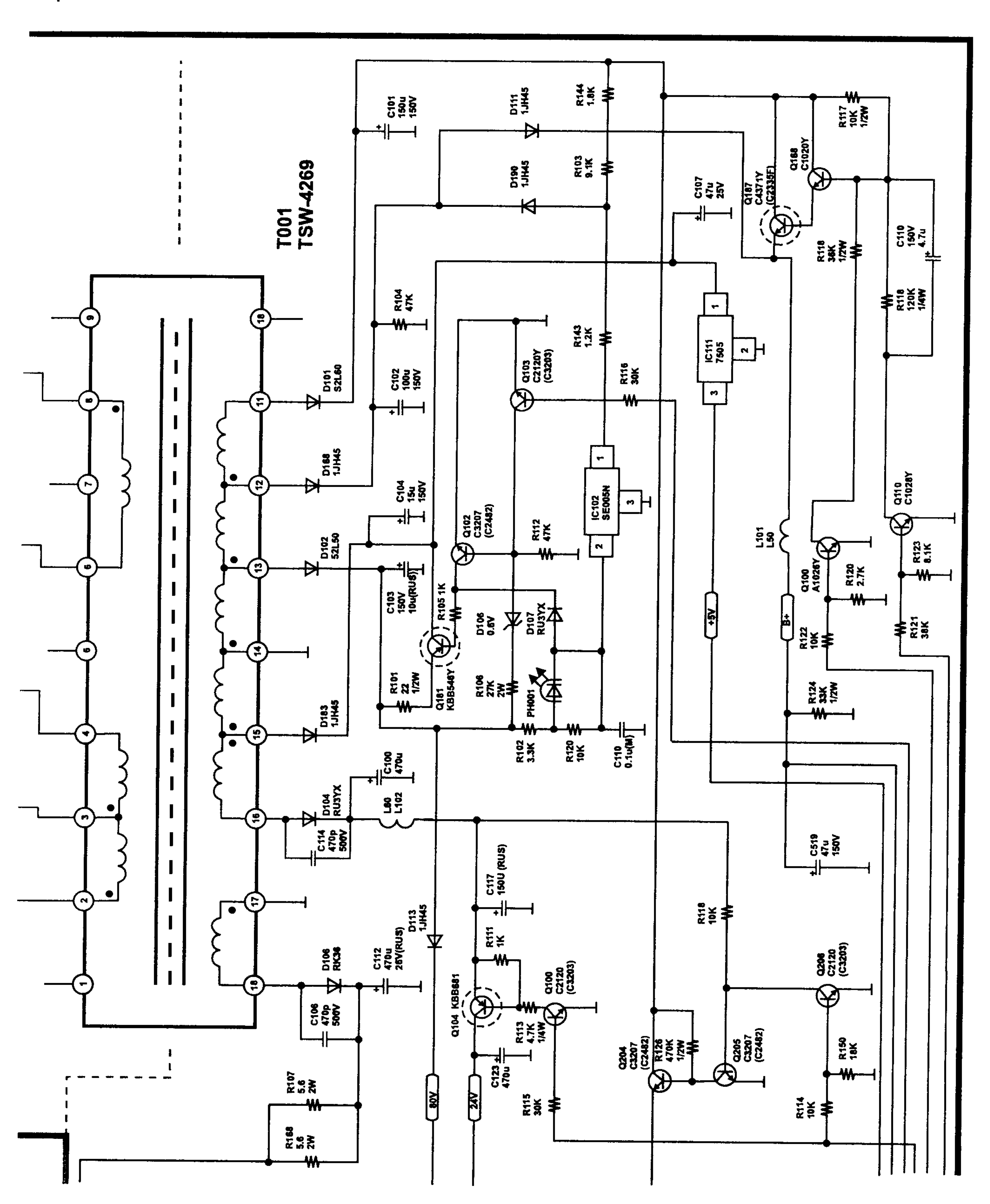


Лист 5
HV
FC
SC
T502
2TFJ73345A
1327M-RC
ABL
B+
24V
12V
80V
GND
HT
H.G
G1
DY1 DA-IB0214
T501 HDT-1402
IC113
7812
C118 150V 330U
R127 1M
R230 150K
C202 0.1u(M)
C203 47u 250V(RUS)
R423 68 1/2W
Q404 C2120 (C3203)
Q405 A1270
R422 68 1/2W
VR402 V.CENTER 5KB
R427 470
R424 478
C412 470u
R421 82 2W
D202 1JH45
D204 1JH45
R201 1 1/2W
D201 1JH45
C201 47u 200V(RUS)
R224 0.75 1W
R218 10K 1/2W
VR201 BRIGHT 10KB(C.C)
R283 47K
R315 1.6K
R313 1.5K
VR302 H.WIDTH 5KB
C211 1u 250V
R206 330
R202 150K
R430 478
Q411 A1270
D402 1JH45
C421 200V 1.8U(MPP)
C517 6800p BUP 1.6KV
C516 0.012 630V
C516 10u
C215 25V
100u(RUS)
Q412 C2120 (C3203)
R314 10K 1/2W
401 CL-201
D504 ERD 07-15 (R53FS)
D503 UF5404
R522 1 1W
R311 5.5K
Q403 KSC2688-Y
C317 1u(M)MPP 250V
R139 10 1W
C371 0.1u(HIKF)
C417 0.22U(M)
C418 4.7u (NP)
C425 0.01u(M)
Q502 2SC5148
L301 TRL-146
C313 1000p 500V
R560 82 1/4W
R130 120 2W
R135 120 2W
C304 0.22U(M)
R309 27K
R429 6.8K
Q432 C3202Y
C420 16V 1000u
C410 0.033u(M)
R310 220 1/2W
R523 2.2 1/2W
C520 25V 220u
R430 750
R432 12K
R433 1K
R428 120K
C424 50V 2.2U (RU)
R406 470 1/2W
R521 3.3K 1/2W
C514 560p 500V
Q501 C2688Y
R202 150K



Принципиальная схема. Источник питания

Лист 6


T001
TSW-4269
C101 150u 150V
D111 1JH45
R144 1.8K
R117 10K 1/2W
D190 1JH45
R103 9.1K
C107 47u 25V
Q187 C4371Y (C2335F)
Q188 C1020Y
R118 36K 1/2W
C110 150V 4.7u
R104 47K
Q103 C2120Y (C3203)
R143 1.2K
R116 30K
IC111 7505
R118 120K 1/4W
D101 S2L60
C102 100u 150V
D188 1JH45
C104 15u 150V
IC102 SE005N
Q102 C3207 (C2482)
R112 47K
Q110 C1028Y
D102 S2L50
C103 150V 10u(RUS)
R105 1K
D106 0.6V
D107 RU3YX
L101 L50
Q100 A1026Y
R120 2.7K
R123 8.1K
+5V
B+
R122 10K
R121 38K
Q181 KBB546Y
R101 22 1/2W
R106 27K 2W
PH001
D183 1JH45
R124 33K 1/2W
R102 3.3K
R120 10K
C110 0.1u(M)
C100 470u
D104 RU3YX
L60 L102
C114 470p 500V
C519 47u 150V
C117 150U (RUS)
R118 10K
D113 1JH45
D106 RK36
C112 470u 25V(RUS)
R111 1K
Q206 C2120 (C3203)
Q104 KBB681
Q100 C2120 (C3203)
C106 470p 500V
R113 4.7K 1/4W
Q204 C3207 (C2482)
R126 470K 1/2W
Q205 C3207 (C2482)
R150 18K
R107 5.6 2W
C123 470u
R115 30K
R114 10K
R168 5.6 2W
80V
24V

Монитор DATAS NM 1449

1. Неисправности источника питания

1.1. В момент включения монитора перегорает предохранитель F101

- ❍ Неисправен сетевой фильтр.
  - ❒ Проверить (на выключенном источнике питания) омметром исправность элементов: C102, C103, C101, T101.
- ❍ Неисправен сетевой выпрямитель.
  - ❒ Проверить исправность элементов: BD101, C107, C108, TH102.
- ❍ Неисправны цепи модулятора.
  - ❒ Проверить исправность элементов: Q101, D101, D102, T102.

1.2. Монитор не включается, предохранитель F101 не перегорает

- ❍ На сток транзистора Q101 не поступает питающее напряжение (290...310 В).
  - ❒ Проверить исправность элементов: T102, Q101, D102.
- ❍ Неисправен ключевой модулятор.
  - ❒ Проверить исправность элементов: D105, ZD106, D104, D105, C114, C116, ZD103, D103, C111. Проверить заменой микросхему IC101.

1.3. Выходные напряжения источника питания занижены

- ❍ Неисправны выходные выпрямитепи источника питания.
  - ❒ Проверить выходные выпрямители источника питания.
- ❍ Короткое замыкание в одной из нагрузок источника питания.
  - ❒ Найти причину короткого замыкания в нагрузке.

2. Неисправности строчной развертки

2.1. На экране вертикальная полоса

- ❍ Обрыв в цепи H-DY (строчная отклоняющая система).
- ❍ Проверить исправность элементов: L502, L501, C515.
  - ❒ Устранить причину неисправности.

2.2. Сужен размер растра по горизонтали

- ❍ Неисправны элементы выходного каскада строчной развертки.
  - ❒ Проверить элементы: Q503, Q501, D503, D502, D501, D506, T502.
- ❍ Неисправны резонансные емкости.
  - ❒ Подобрать резонансные емкости C511, C512, C513.
- ❍ Неисправен узел коррекции растра.
  - ❒ Проверить исправность элементов узла коррекции растра: I402, Q703 — Q706, I501 и далее Q505, Q504.

2.3. Нет синхронизации по строкам

- ❒ Проверить цепь строчной синхронизации: соединитель W301 (контакт H1), транзистор Q304, микросхему I301 (86D), транзистор Q305, контакт HS, микросхему I702 (выв. 5).

2.4. Монитор не включается. Источник питания исправен

- ❒ Проверить наличие напряжения питания с источника питания на контакте 1/р узла строчной развертки (100 В).
- ❒ Проверить наличие строчных запускающих импульсов по цепи: I501 — выв. 1, Q503, Q502, T501, T502.

3. Неисправности кадровой развертки

3.1. На экране горизонтальная полоса

- Проверить наличие питающего напряжения +18.5 В на выв. 2 микросхемы IC401.
- Проверить цепь питания кадровой отклоняющей системы (ОС): выв. 10 I401, C408, V4 (ОС), Q402, Q403 и V3 (ОС), R403.
- Заменить микросхему I401.

3.2. Нет синхронизации по кадрам

- Проверить цепь кадровых синхронизирующих импульсов: соединитель W301 (V1), транзистор Q301, микросхема I301 (86 А, С, В), транзистор Q302 и далее конденсатор C402, микросхема I401 (выв. 8).

3.3. "Завороты" изображения сверху или снизу

- Проверить исправность конденсаторов: Q401, C417, C406, C408, C407, C419, C416.

4. Неисправности цепей обработки видеосигналов

4.1. Нет изображения, растр есть

- Проверить питающие напряжения: +18.5 В, +80 В на соединителе W05, а также исправность микросхемы I02 (7812).
- Проверить тракты прохождения сигналов R, G, B от входного разъема через видеопроцессор I01 и далее на видеоусилители.

4.2. Преобладание/отсутствие одного из цветов (R, G, B)

○ Проверить по каналам R, G, B прохождение видеосигналов основных цветов от входного разъема оконечных видеоусилителей.

Это можно сделать методом сравнения.

Конечно, если данную неисправность удается в полной мере скомпенсировать регулировками VR3, VR4, VR5, VR6, VR7, то не следует искать неисправность (скорее всего, это следствие старения кинескопа).

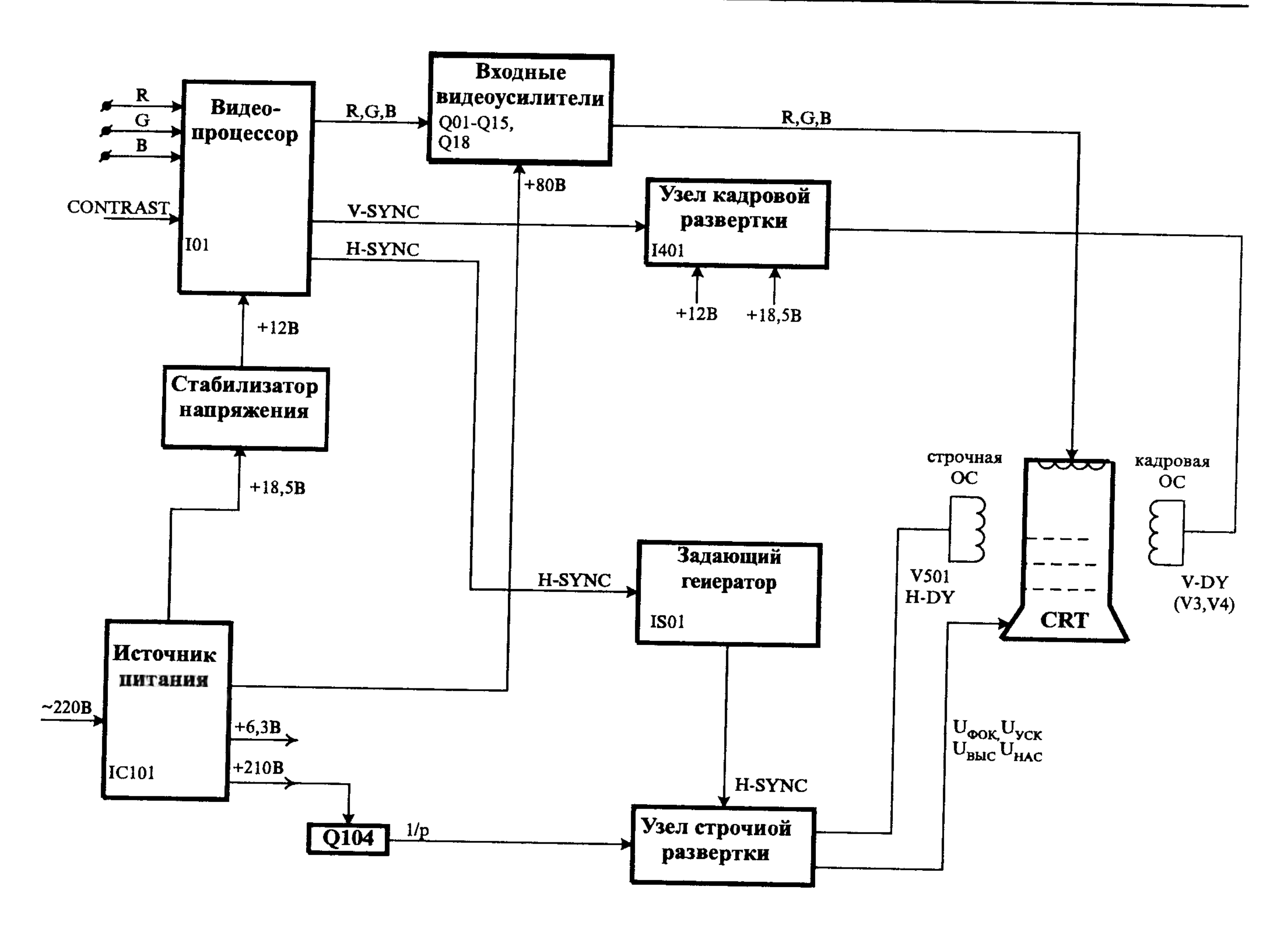
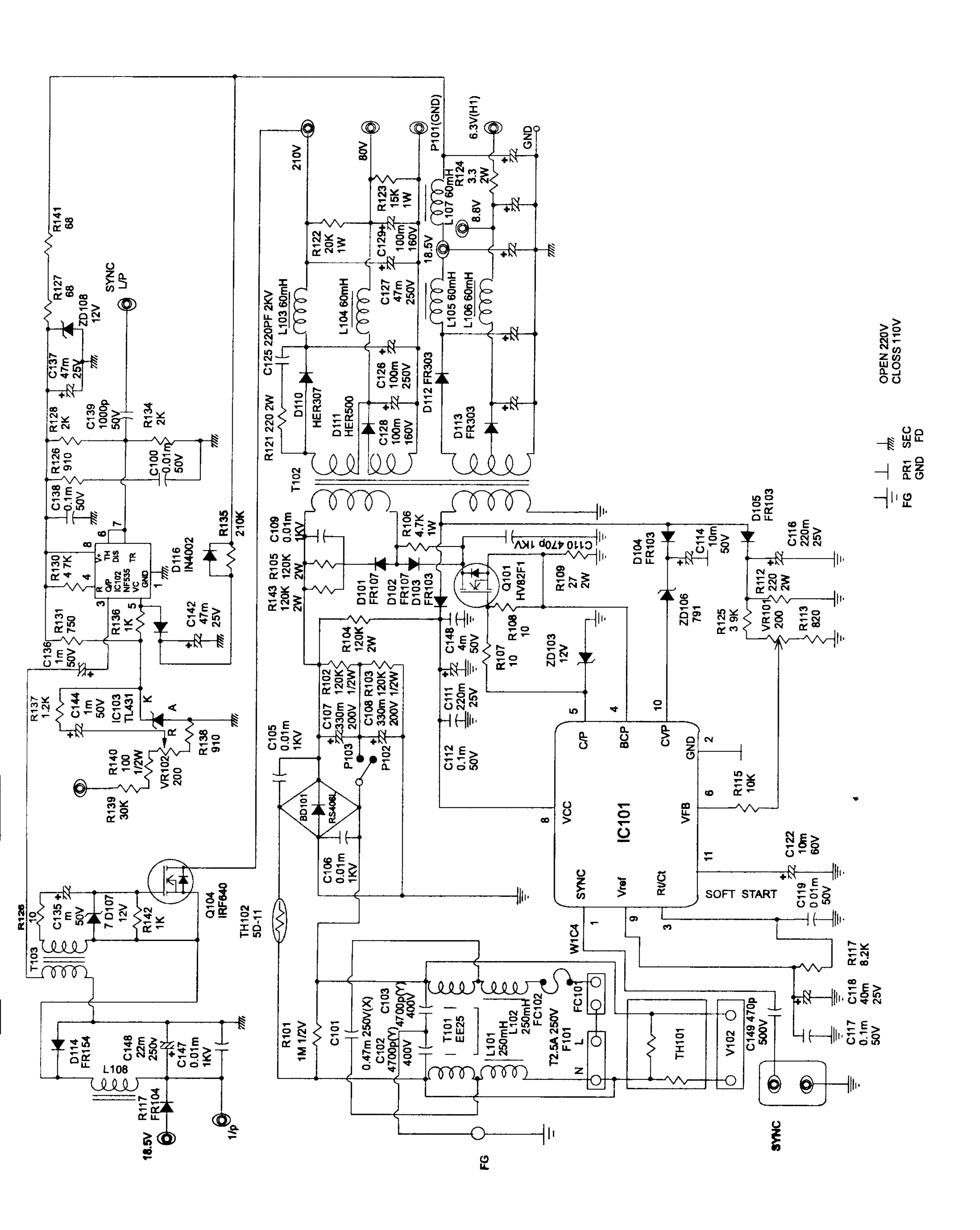
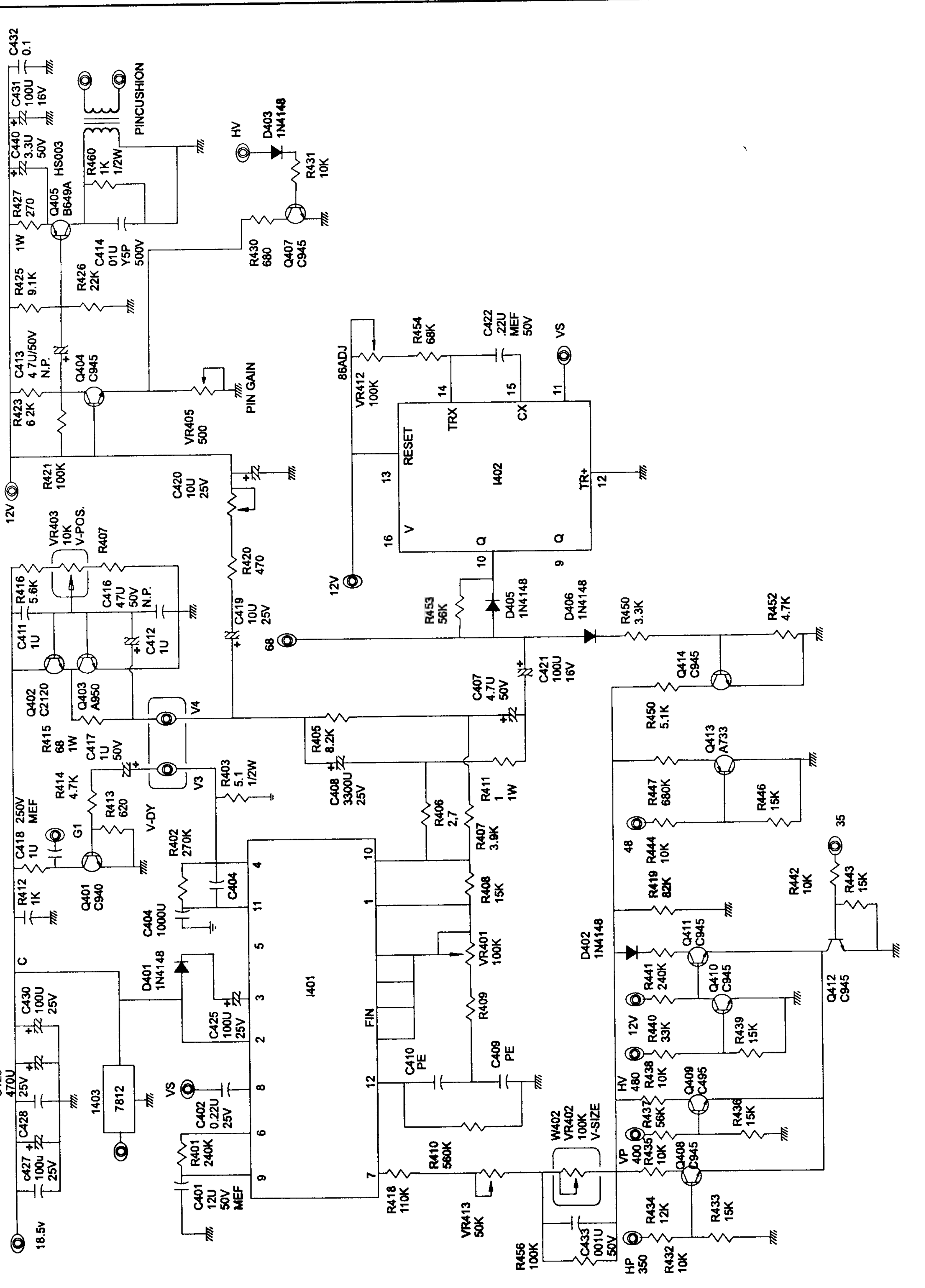


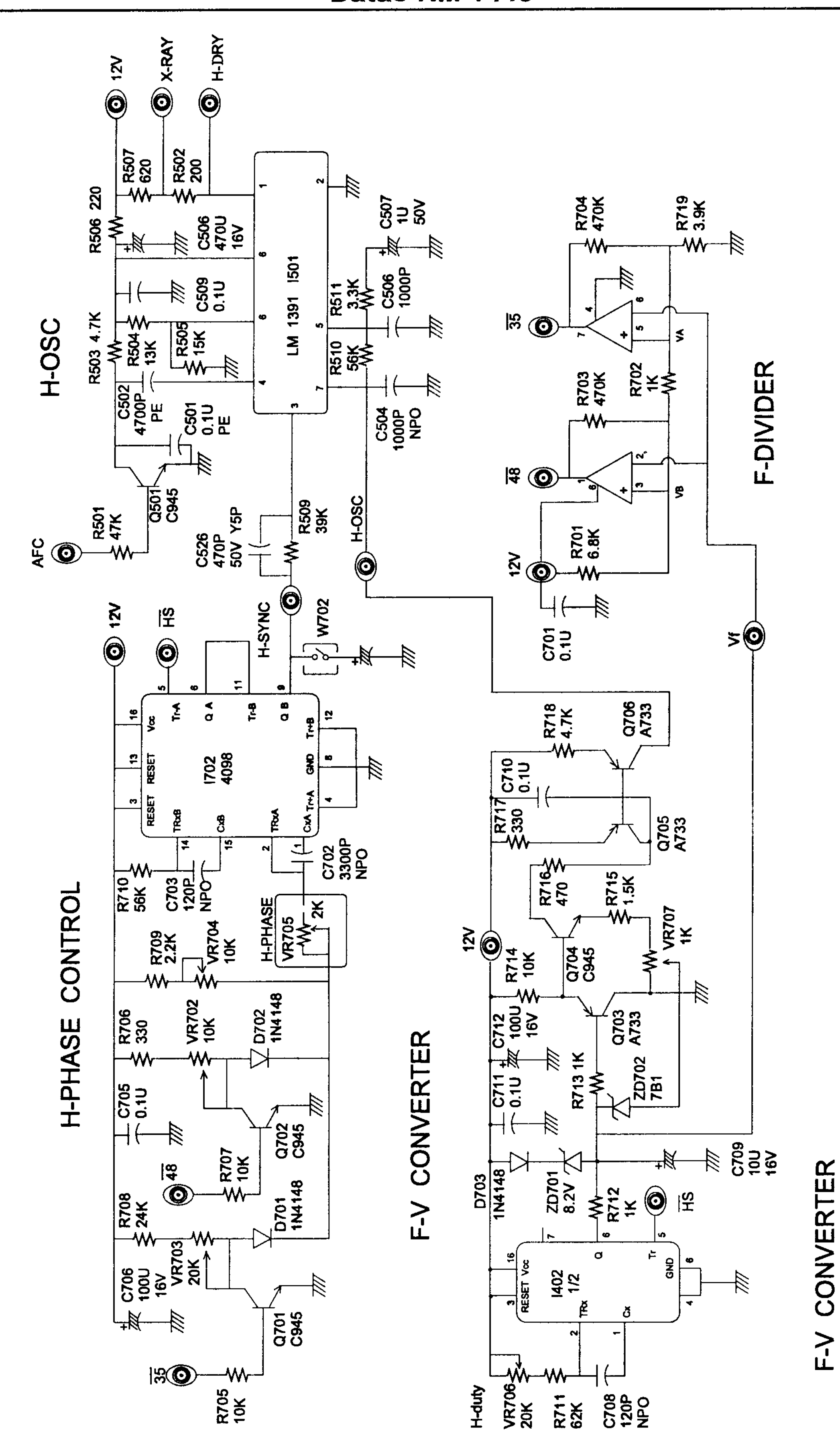
Рис. 44. Структурная схема



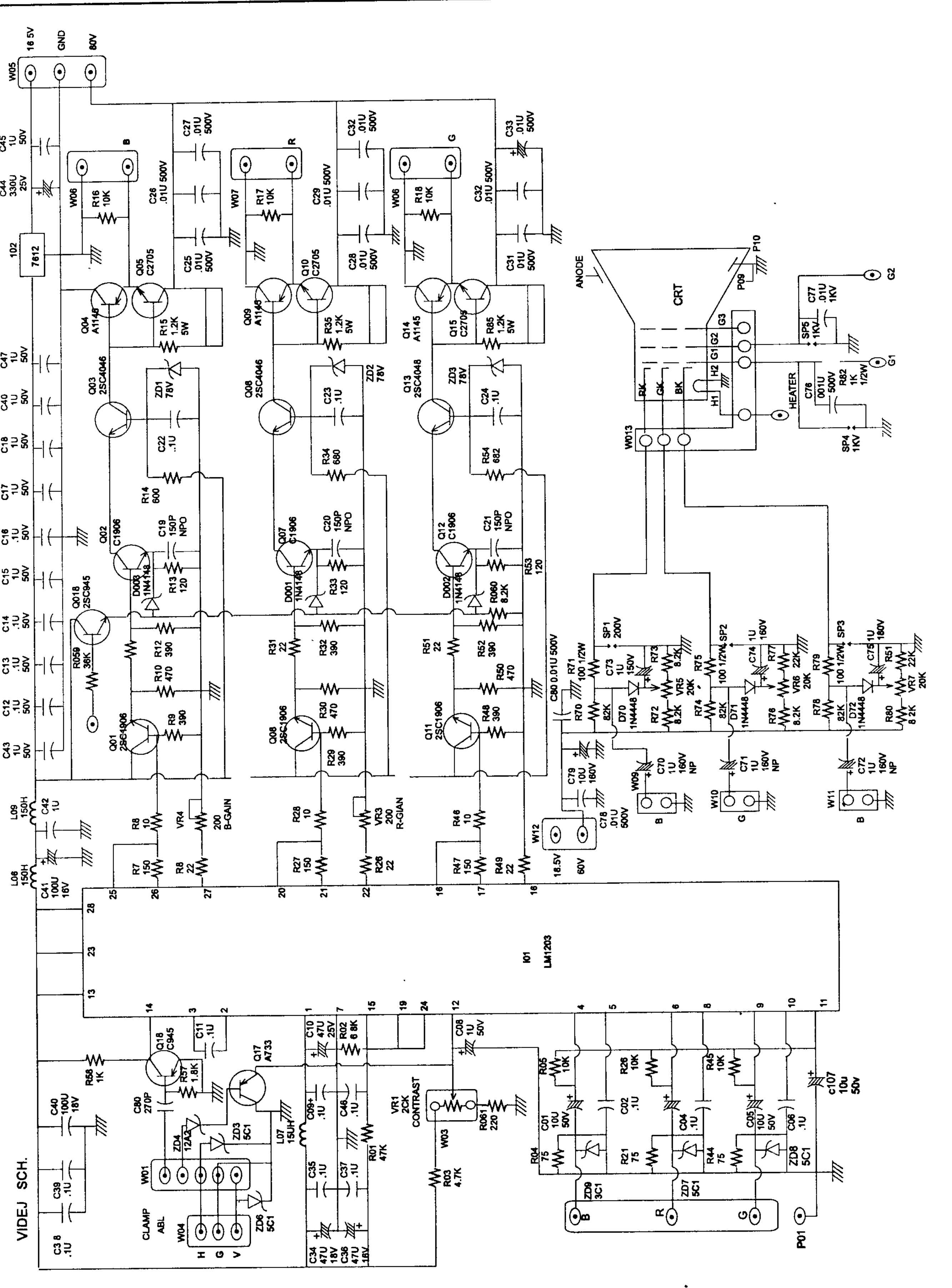
Принципиальная схема. Источник питания



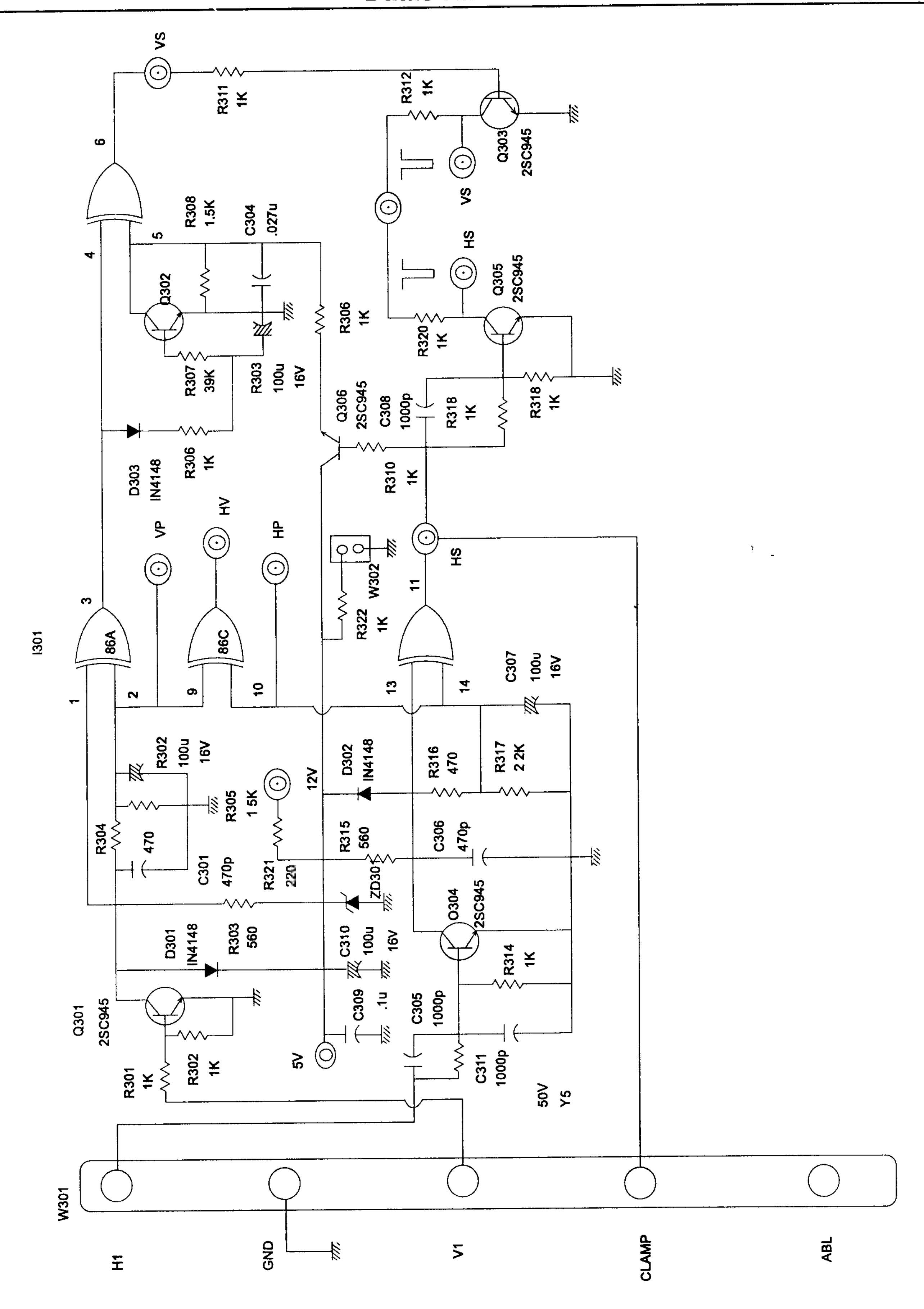
Принципиальная схема. Кадровая развертка



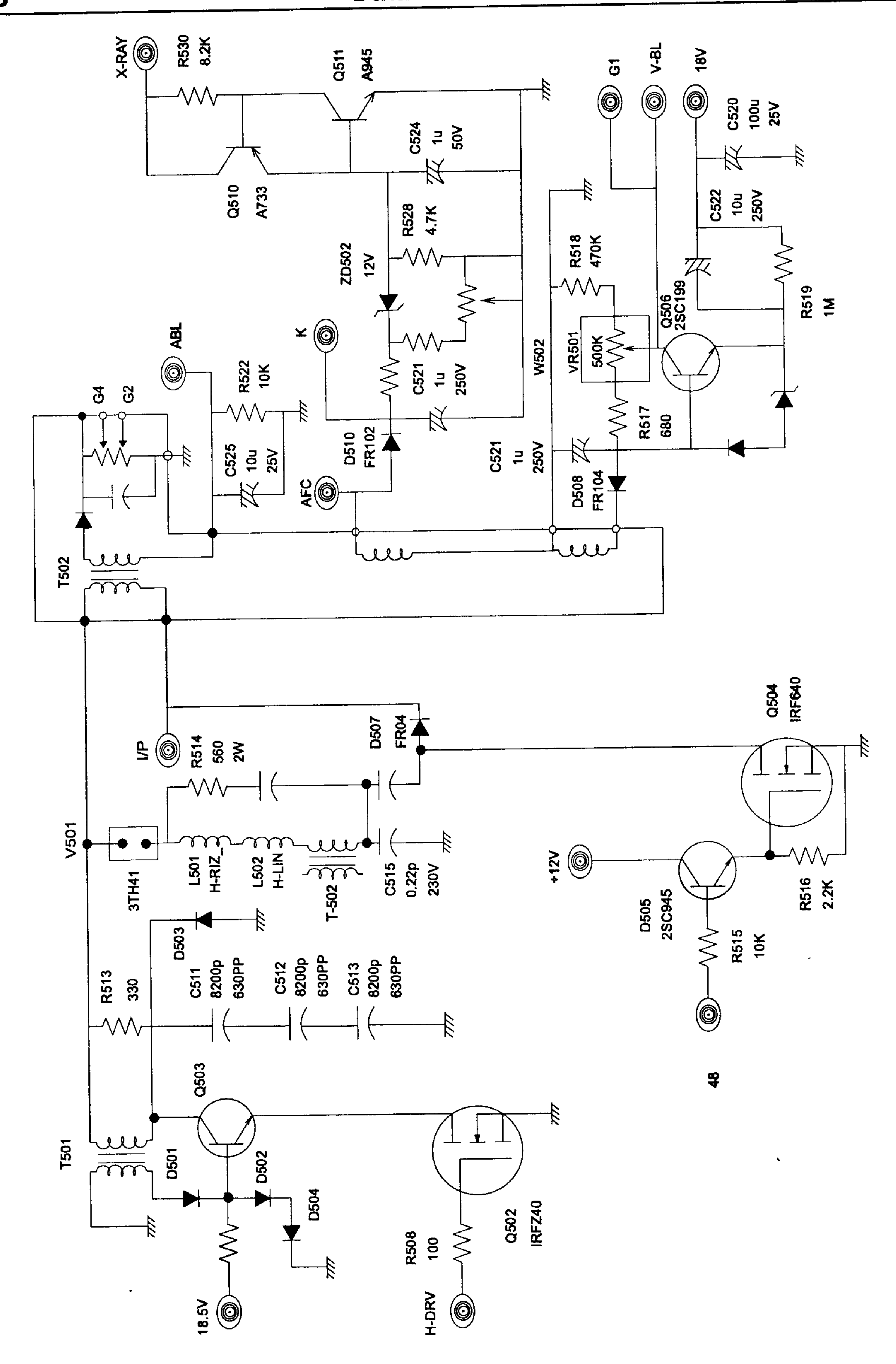
Принципиальная схема.



Принципиальная схема. Видеопроцессор, видеоусилители, кинескоп



Принципиальная схема.



Принципиальная схема. Строчная развертка

Монитор Hitachi HM-4119D

1. Неисправности источника питания

1. Монитор не включается, перегорает предохранитель F1 (FUSE — см. монтажную схему)

❍ Неисправны сетевые фильтр или выпрямитель.

❒ Для того, чтобы проверить узлы, следует разорвать цепи: выв. 1 трансформатора T100 и "+" выпрямителя D100, а также отключить систему размагничивания кинескопа (соединитель P05). Проверить элементы сетевого фильтра и сетевого выпрямителя: C100, L100, C101, C102, D100, C103, C104, R100.

❍ Неисправны элементы ключевого модулятора.

❒ Проверить следующие элементы: (плата FDF410) R102, C105, D101, T100, Q100, Q101, а также работоспособность предвыходных каскадов модулятора IC2 (выв. 13), Q6, Q7, C13.

. Монитор не включается, предохранитель F1 цел

В этом случае следует сначала убедиться в наличии постоянного напряжения около 320В на иденсаторах C103, C104 и на стоках транзисторов Q101, Q100 (проверять только при данной неравности!). Если на конденсаторах C103, C104 нет указанного напряжения, проверить элемен-сетевого фильтра и выпрямитель D100, а также ограничитель FR100.

Если указанные действия не привели к положительному результату, следует проверить цепь ускающих импульсов, а также элементы системы защиты. Предварительно проверить нагрузки очника питания на предмет короткого замыкания, а также выходные выпрямители каналов: 0 В (P120), +60 В (P60), +24 В (P24), +5 В (P5). Это элементы: D110, C129, D111, C118, C119, 0, D112, C121, C126, IC101, D113, D115, IC100, RY100, ZD111, ZD110.

Итак, проверке подлежат:

❒ Цепь питания элементов ключевого модулятора (R150, ZD100, SP12).

Должно быть на линии SP12 напряжение +12 В.

❒ Проконтролировать поступление на соединитель P01 (выв. 1) импульсов запуска SYNC-H и прохождение их сигнала через элементы: IC1, IC2, Q6, Q7 на транзисторы Q100, Q101.

❒ Проверить исправность элементов системы защиты блока питания:

Цепь регулятора напряжения: контакт P24 — IC3, ZD10, PHC1, PCS11, IC2 (выв. 1, 6, 7) (выв. 4, 5, 2), D6, Q2, Q3, T100 (выв. 4-5).

Цепь защиты: T400 (4-5 выв.), ZD101, Q2, Q3, Q4, Q5 и далее Q6, Q7.

Выходные напряжения источника питания (+120 В, +60 В) значительно выше или ниже нормы

❒ Проверить элементы модулятора напряжения на микросхеме IC3, а также систему обратной связи регулировки выходных напряжений:

ZD10, PHC1, PCS11 и далее до Q6, Q7.

❒ Также причиной данной неисправности могут быть короткозамкнутые витки трансформатора T100.

2. Неисправности узла строчной развертки

Источник питания включается, на экране нет растра

В некоторых случаях срабатывает защита источника питания.

❒ Проверить исправность элементов выходных выпрямителей источника питания (см. п. 1.2).

❒ Проверить элементы выходного каскада строчной развертки:

Q203, Q200, Q201, Q206, Q204, а также окружающие их элементы (D204, C204, C205 и т.д.).

Следует заметить, что неисправность выходного мощного транзистора (допустим Q201, Q206) не всегда есть причина данной неисправности. Причиной могут быть:

Короткое замыкание одной из нагрузок строчного трансформатора (T202 FBT);

Короткозамкнутые витки в первичной обмотке 1-2 трансформатора T202 и так далее.

Аналогично и по отношению к другим транзисторам:

Q204: возможно неисправны T201, C240, C1, H-DY, T1.

Q203: возможно неисправны C209, C206 и т.д.

Q200: неисправна микросхема IC200 и трансформатор T200.

- Если элементы выходных каскадов строчной развертки исправны, следует проверить цепь строчных запускающих импульсов:

  IC200 (выв. 10) — R208, D220, Q200, T200, Q206, Q201.

- Также следует проверить напряжение питания всех каскадов: IC200 (+24 В), Q200 (+120 В) и т.д.

2.2. На экране вертикальная полоса

- Проверить цепи строчной отклоняющей системы (H-DY): Q204 (2SD1113K), T201, L1, H-DY, L202, L201 и т.д.

2.3. Изображение расфокусировано, яркость мала и не регулируется

- Проверить исправность трансформатора T202 FBT.
- Проверить выходные выпрямители и нагрузки трансформатора T202.

2.4. Размеры растра больше/меньше нормы

- Проверить исправность элементов узла коррекции растра (IC201, Q202, Q203, C209).

2.5. Нет синхронизации по строкам

- Проверить цепь синхронизации от входного разъема до выв. 16 микросхем IC200 (A3-HSYNC; R212, Q205, выв. 16 IC200). В противном случае заменить микросхему IC200 (наш аналог 1152XA1).

2.6. На экране отсутствует изображение, неисправен узел гашения кинескопа

- Проверить работу узла гашения кинескопа:

  конт. B1 (ABL), конт. A2 (DC 0 — 5 В), IC201, Q301, конт. B4, кинескоп.

- Также проконтролировать наличие напряжения питания P24L (+24 В) на этом узле.

3. Неисправности кадровой развертки

3.1. На экране горизонтальная полоса

- Проверить напряжение питания выходного каскада кадровой развертки (+24 В):

  выв. 14, 2 микросхемы IC300.

- Проверить исправность кадровой отклоняющей системы:

  V-DY.

- Проверить исправность следующих элементов:

  C308, R316, R305, C306.

- Заменить микросхему IC300.

3.2. "Завороты" изображения сверху или снизу

- Проверить элементы: C308, C306, C307, C301.

3.3. Отсутствие синхронизации по кадрам

- Проверить наличие сигнала V-SYNC с амплитудой около 1 В на выв. 5 микросхемы IC300.

3.4. Нет центровки по вертикали

В данном случае необходимо произвести следующие действия:

- ❒ Отрегулировать изображение потенциометром V-CENT (VR301).
- ❒ Проверить конденсатор С308.
- ❒ Заменить микросхему IC300.

4. Неисправности узла управления и видеоусилителя

4.1. Преобладание/отсутствие одного из основных цветов

- ❒ Проверить соответствующий канал цвета (проще это сделать простым сравнением работы соответствующих элементов соседних каналов).

4.2. Нет регулировок яркости, контрастности (BRIGHTHESS, CONTRAST)

Если нет регулировки по одному из каналов, то следует проверить методом сравнения или отрегулировать (VR102 — CONT, VR103 — BRT) баланс белого. Если нет регулировки по всем каналам цветов — следует проверить правильность работы VR2, VR1 на передней панели исходя из схемы:

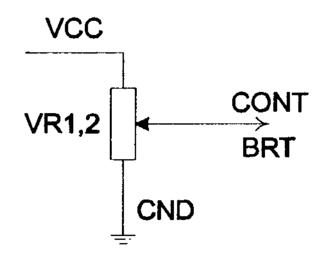


Рис. 45. Схема подключения VR1, VR2

По опыту работы, в данном устройстве предположительно могут выходить из строя элементы: IC101, Q102, Q103.

Также в случае неисправностей 4.1, 4.2 следует обратить внимание на наличие напряжения питания LVCC (+5 В), +60 В, +120 В, на углах монитора.

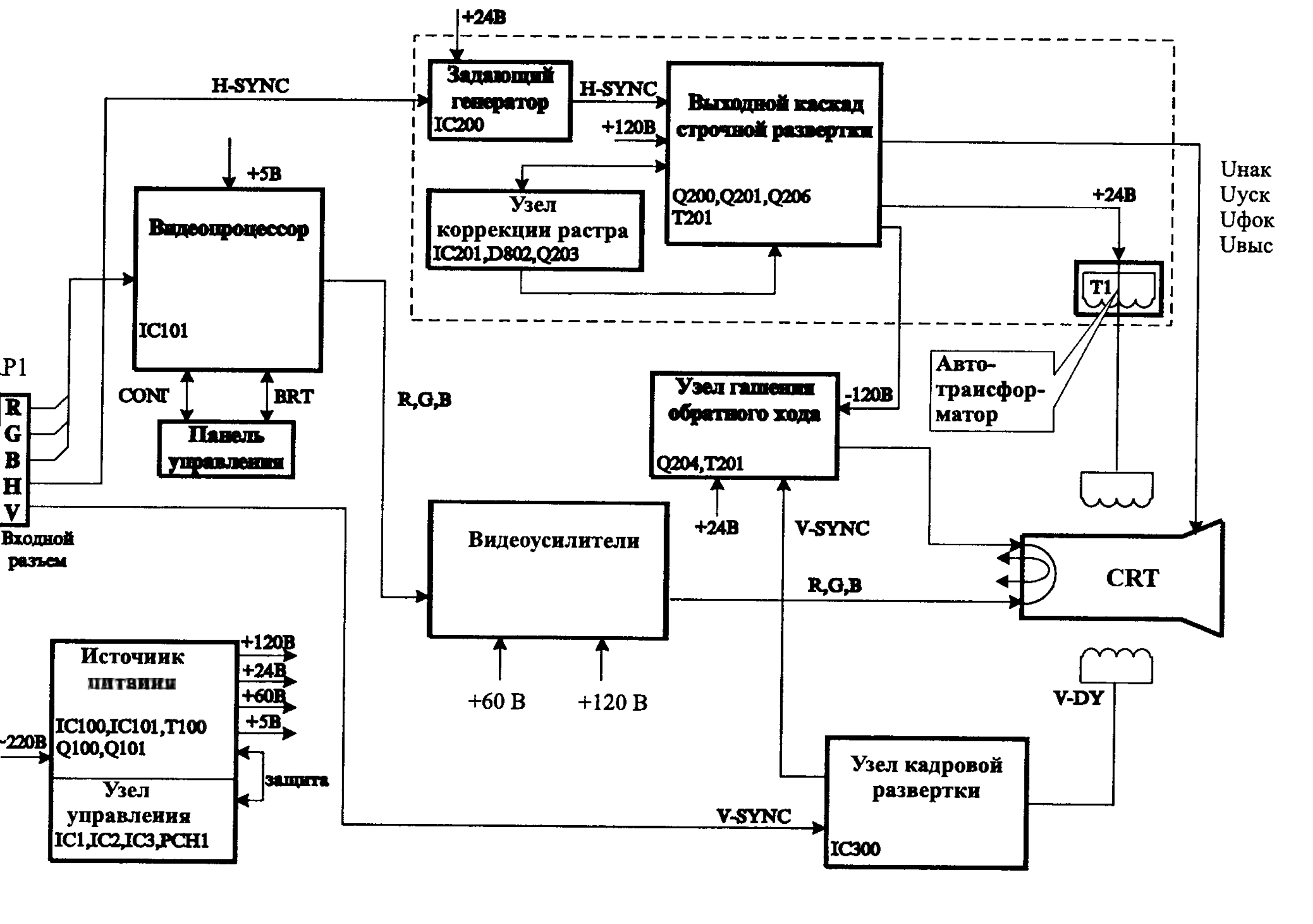
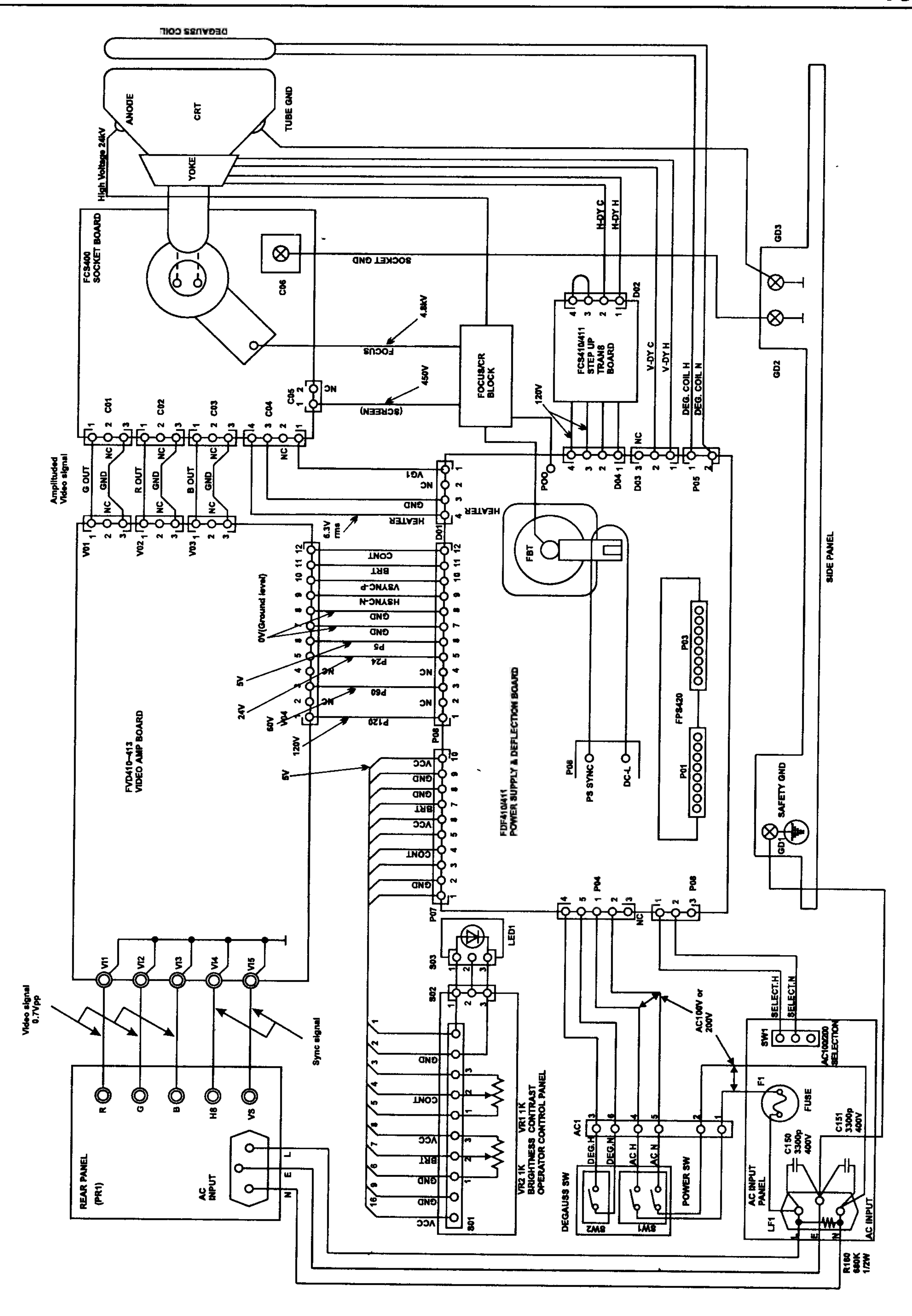
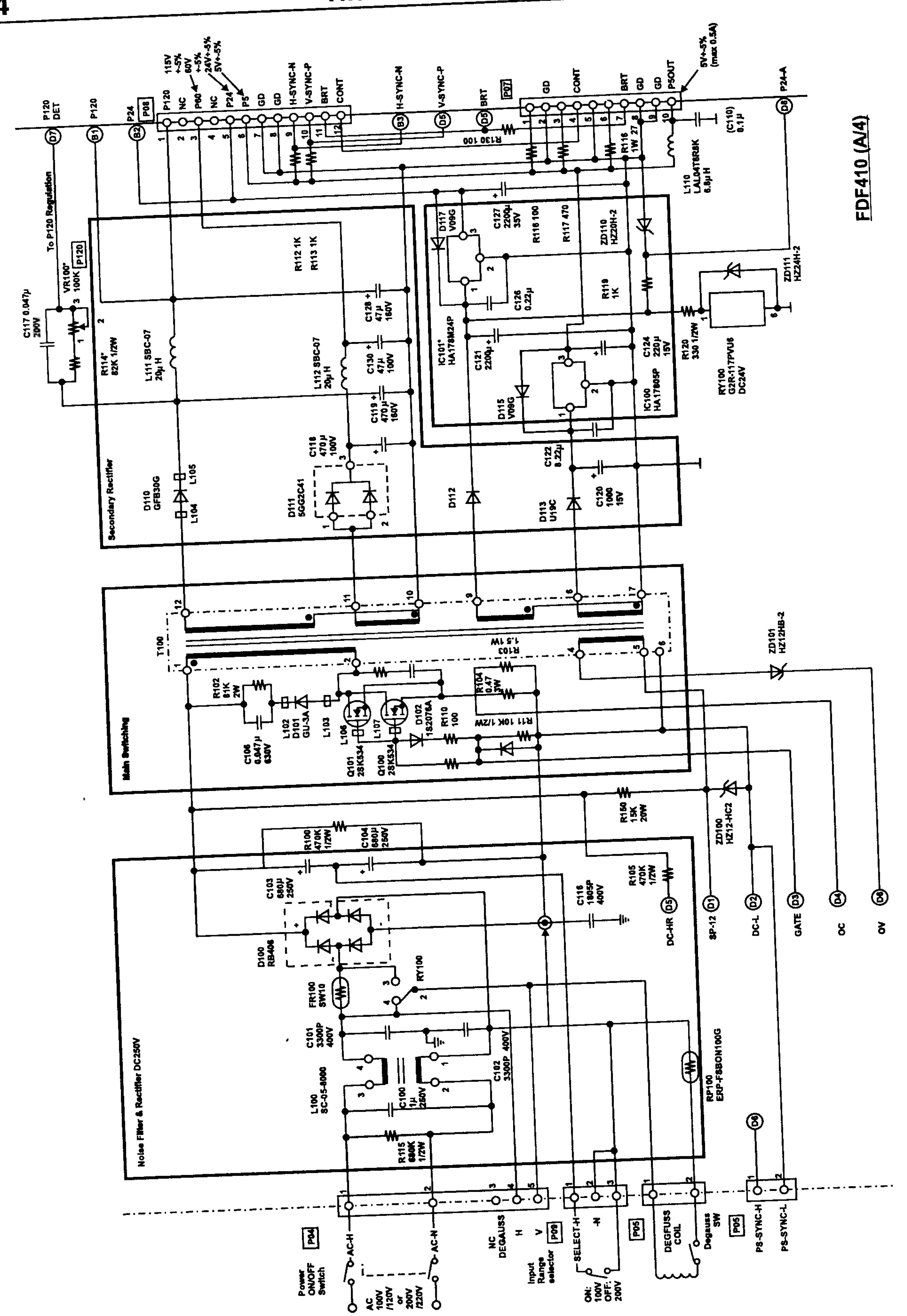


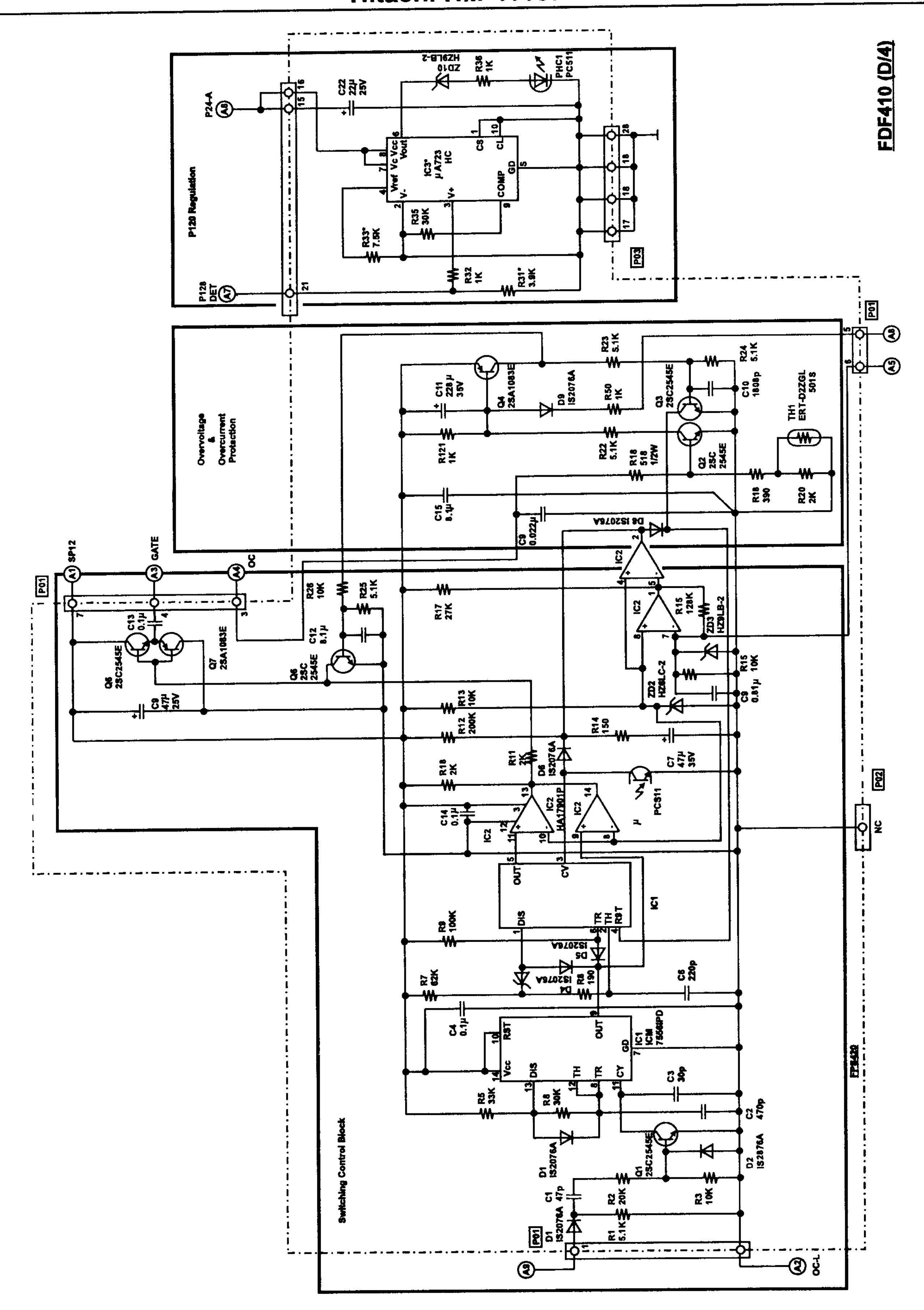
Рис. 46. Структурная схема



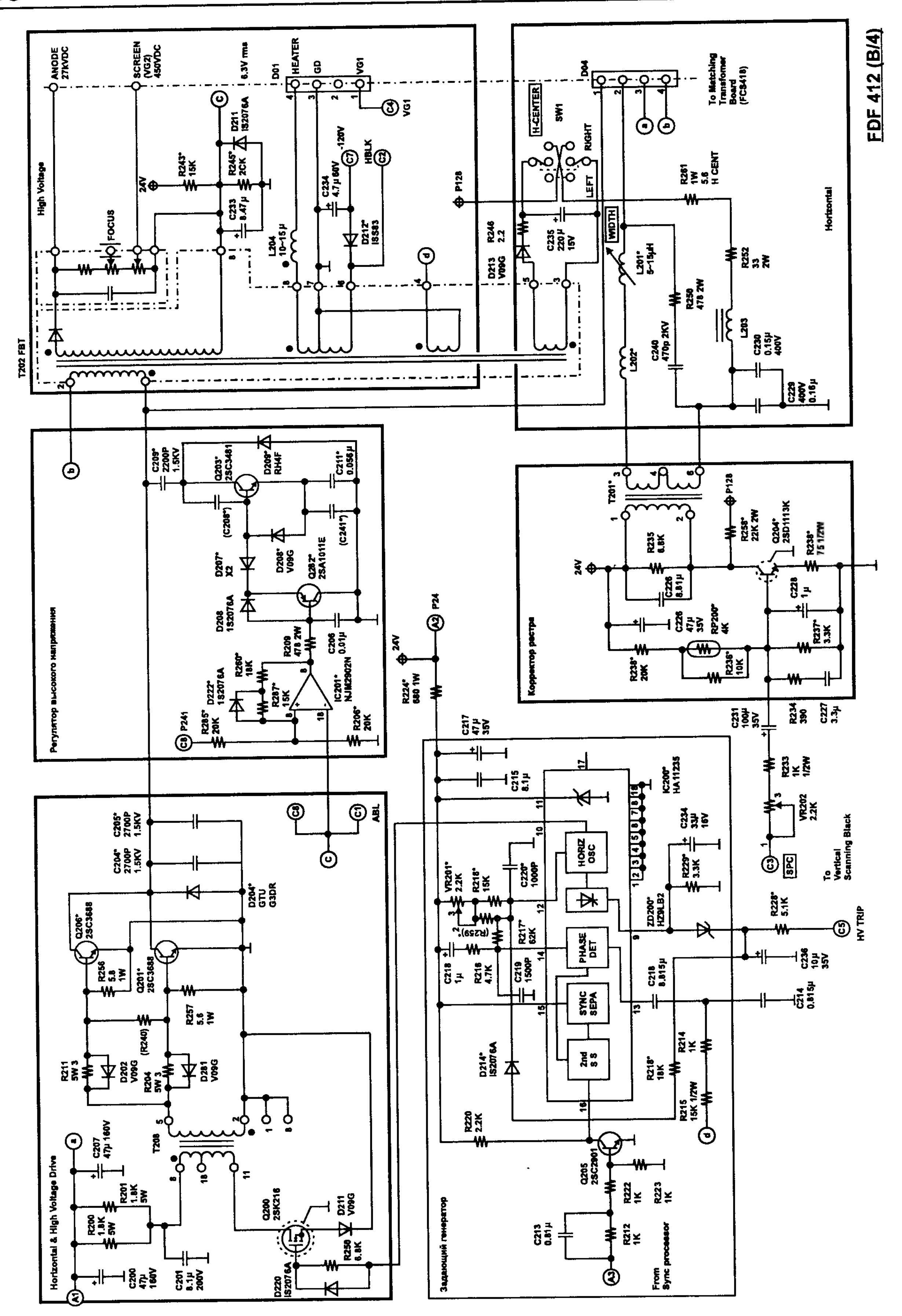
Монтажная схема монитора



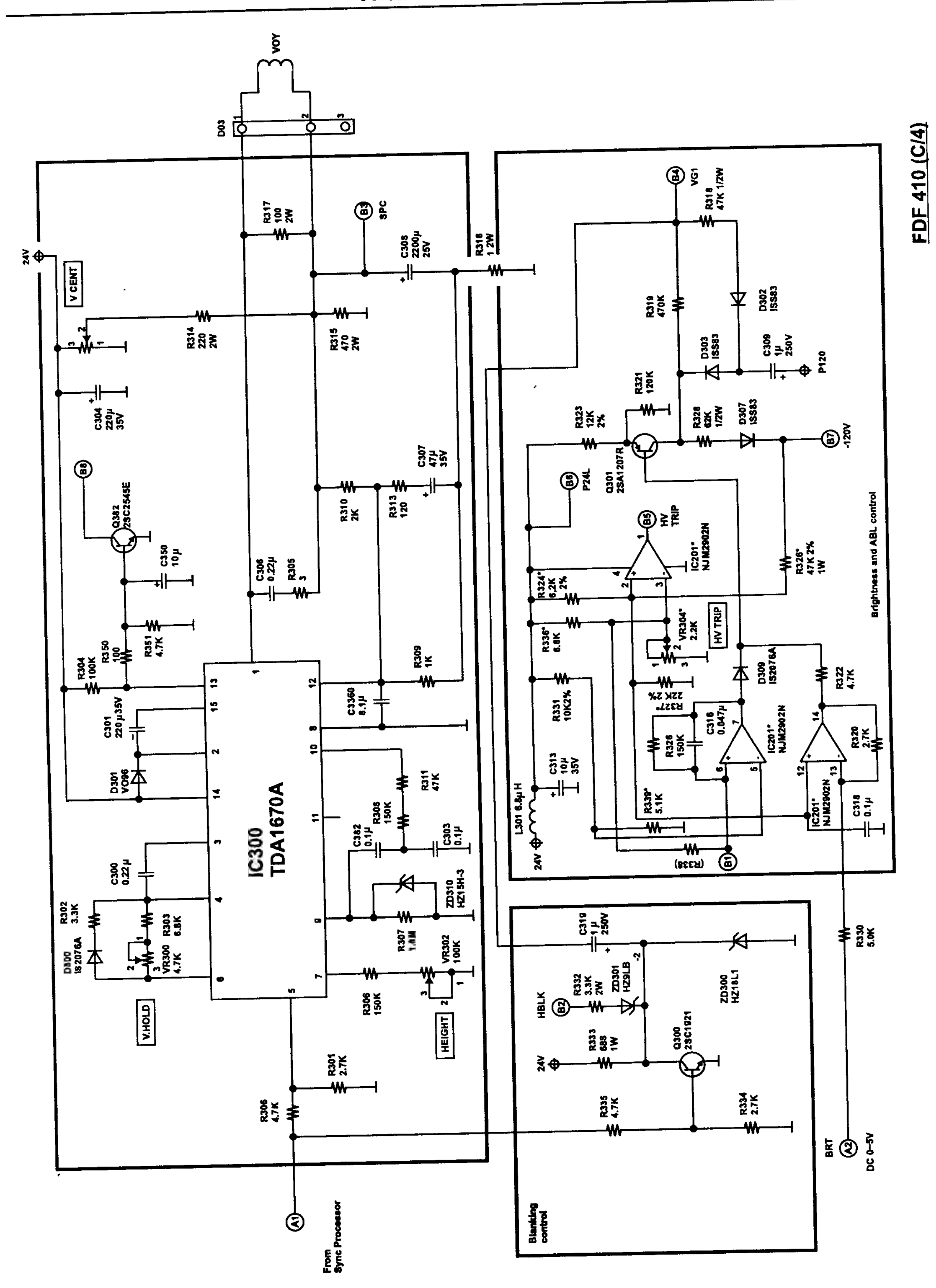
Принципиальная схема. Источник питания



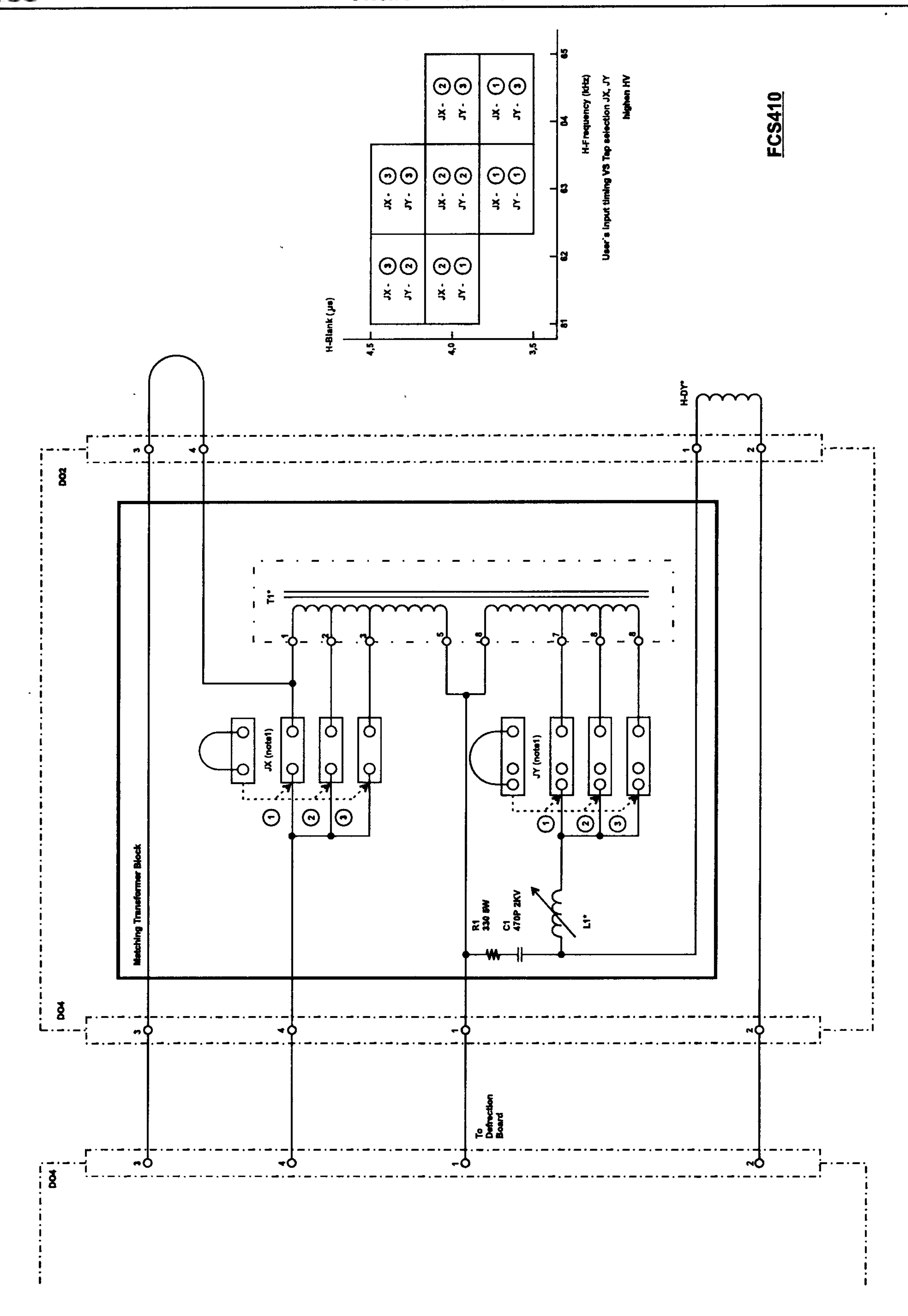
Принципиальная схема. Источник питания



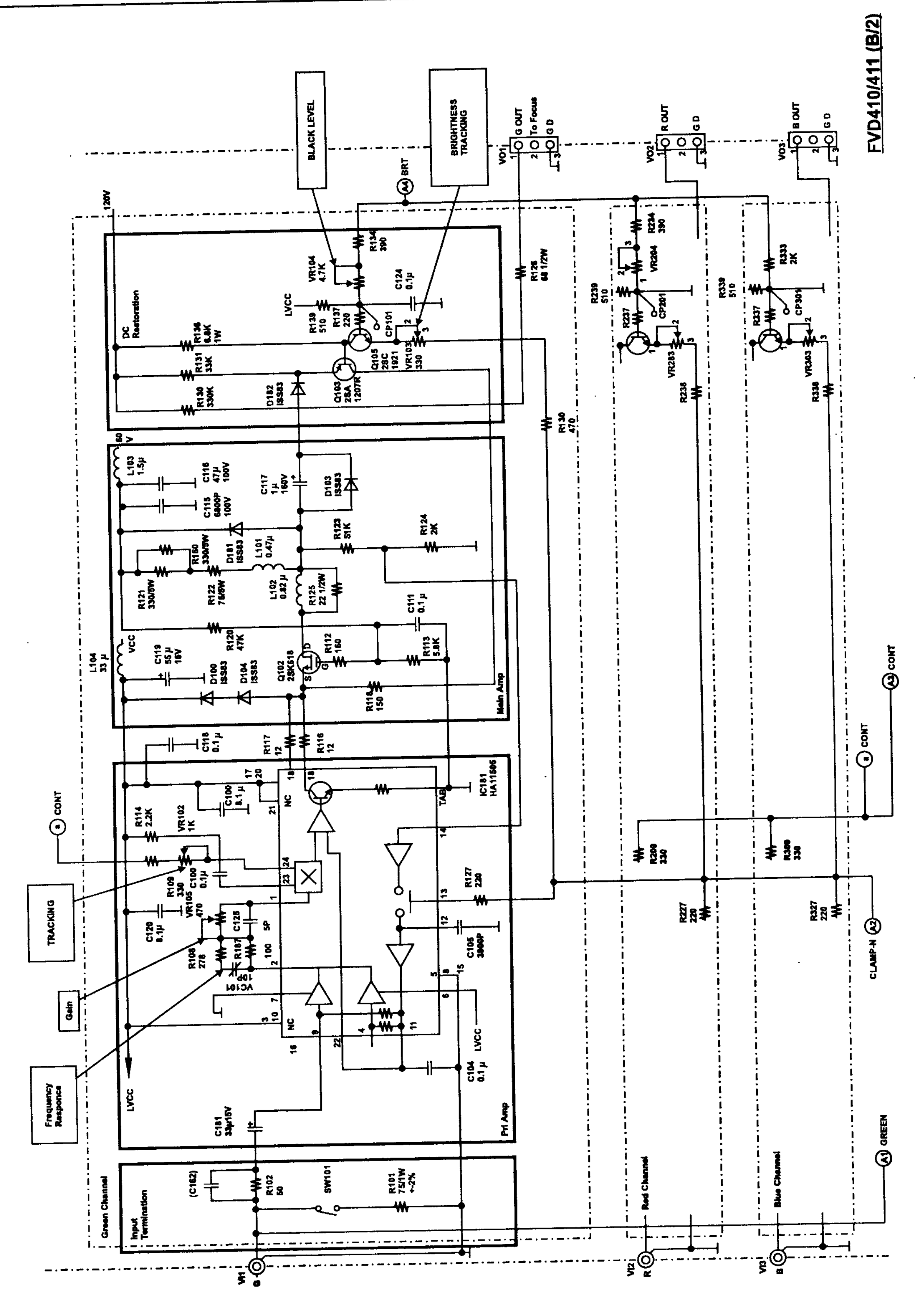
Принципиальная схема. Строчная развертка



Принципиальная схема. Кадровая развертка



Принципиальная схема. Автотрансформатор



Принципиальная схема. Видеоусилители

Мониторы Samsung SyncMaster CQB 4147/CQB 4147L, CQB 4143/CQB 4143L, CQB 4157/CQB 4157L, CQB 4153/CQB 4153L

1. Неисправности источника питания

1.1. Перегорает сетевой предохранитель F601, монитор не работает

❍ Неисправны элементы сетевого фильтра, системы размагничивания, выпрямителя.

❒ Отключить выход выпрямителя (точка соединения плюсового вывода диодного моста D601 — D604 и конденсатора C604) от преобразователя и омметром определить точку короткого замыкания. Если короткое замыкание в левой части (по схеме) ИП, проверить обмотки трансформатора LF601 на короткое замыкание между собой, петлю размагничивания и позистор PTC601, диоды моста D801 — D604, фильтрующие конденсаторы C601-C604, определить неисправный элемент и заменить.

❍ Короткое замыкание обмотки 1-2 T601, неисправны элементы IC601, Q602, их внешние элементы.

❒ Проверить транзистор Q602. Если он неисправен — заменить элементы IC601, Q602 (т.к. при выходе из строя Q602 горит и IC601). Перед включением обязательно проверить трансформатор T601 по обычной методике, элементы C613, D608.

1.2. Сетевой предохранитель F601 исправен, монитор не включается

❍ Нарушена цепь питания транзистора Q602.

❒ Проверить наличие напряжения +280 В на стоке Q602. Если оно отсутствует, проверить на обрыв обмотку 1-2 T601, диодный мост D601 — D604, LF601, определить и устранить причину неисправности.

❍ Монитор находится в “дежурном режиме” (т.е. неисправны элементы в цепи включения монитора: Q206, Q207, IC201, Q601).

❒ Убедиться в том, что монитор подключен к компьютеру (т. е. на базах транзисторов Q206, Q207 — 0 В, есть входные сигналы H-SYNC, V-SYNC, R, G, B). Если все в норме — транзистор Q601 должен быть открыт высоким уровнем на базе. Если транзистор закрыт, проверить исправность указанных элементов.

❍ Неисправна цепь запуска микросхемы IC601, стабилизатор напряжения на элементах Q603, D613, неисправны элементы IC601, Q602.

❒ Включить монитор, проверить наличие напряжений +16 В, на выв. 7 IC601. Если его нет — проверить элементы R616, R617, Q603, D613, C616, C618, обмотку 7-8 T601. Если напряжение +16 В на выв. 7 IC601 есть, проверить наличие импульсов на 6 выв. IC601 (осц. 2). Если они отсутствуют — заменить IC601.

❍ Неисправны элементы цепи регулирования: OP601, IC602, D606.

❒ Проверить элементы заменой.

1.3. Выходные напряжения каналов +166 В, +75 В, +16 В, +6.3 В не соответствуют номинальным значениям

❍ Неисправны элементы цепи регулирования стабилизации выходных напряжений.

❒ Проверить элементы D606 (12 В), IC602, OP601 заменой, если результата нет — заменить IC601.

1.4. Есть высокое напряжение, изображение отсутствует

❍ Отсутствует $U_{нак}$.

❒ Визуально проверить свечение накала кинескопа. Если его нет — проверить канал +6.3 В ИП, обмотку 9-12 T601, D622, C632.

❍ Отсутствует питание видеоусилителей платы кинескопа (канал +75 В).

❒ Проверить напряжение +75 В на конт. 7 CN105. Если его нет — проверить элементы выпрямителя D619, C627, обмотку 13-14 T601.

1.5. Нет кадровой развертки (на экране горизонтальная полоса)

❍ Неисправен канал +35 В ИП.

❒ Проверить напряжение +35 В на плюсовом выводе C629. Если оно отсутствует, то проверить обмотку 11-12 T601, D620, C629.

1.6. Нет высокого напряжения, отсутствует растр

❍ Неисправен канал +12 В ИП.

❒ Проверить напряжения +12 В на выв. 1 IC401. Если оно отсутствует, проверить работу стабилизатора IC603: выв. 1 — 0 В, выв. 3 — +16 В. Если напряжение +12 В на выв. 2 отсутствует — заменить IC603.

2. Неисправности узла синхронизации и управления режимами монитора

2.1. Монитор не включается (находится в дежурном режиме)

❍ Неисправен стабилизатор +5 В (IC202), кварцевый резонатор X201 (8 МГц), схема сброса (Q204, Q205, Q206), микросхема IC201.

❒ Подать питание и подключить интерфейс к монитору, проверить напряжение +5 В на выв. 20 IC201. Если его нет — заменить стабилизатор IC202. Проверить работоспособность резонатора X201 и схемы сброса, которая вырабатывает импульсы отрицательной полярности длительностью несколько мс на выв. 5 IC201 (SL606) в момент включения питания. При выполнении названных условий IC201 формирует на выв. 14, 15 высокий уровень, разрешая ИП работать в обычном режиме и включать канал +12 В. Если сигналы SUSPEND и POWER отсутствуют — заменить IC201.

2.2. Отсутствует кадровая синхронизация

❍ Неисправны элементы D281, IC201, IC401, IC701.

❒ Проверить наличие КСИ на выв. 17 IC201. Если они отсутствуют — проверить стабилитрон D201 на короткое замыкание. Если исправен — определить, какая микросхема шунтирует сигнал: IC201, IC701 или IC401 и заменить неисправную.

❍ Неисправны внешние элементы IC401, неисправна IC401.

❒ Убедиться в наличии КСИ на выв. 10 IC401. Если сигнал на выв. 5, 6 IC401 с периодом следования соответствующему входному сигналу отсутствует (осц. 17), проверить заменой конденсаторы C402, C403, C406, заменить IC401.

2.3. Отсутствует строчная синхронизация

❍ Неисправен стабилитрон D706, неисправна микросхема IC201.

❒ Проверить наличие ССИ на выв. 18 IC201. Если их нет — выпаять D706 и в случае если сигнал не появится — заменить IC201.

❍ Неисправен выходной элемент IC201, IC401 по входу.

❒ Если сигнал на выв. 6 IC201 (осц. 6) отсутствует, определить, какая микросхема неисправна: IC201 или IC401 и заменить.

❍ Неисправна микросхема IC401, ее внешние элементы.

❒ Проверить конденсаторы C407, C408 на короткое замыкание или обрыв. Если они исправны, а сигнал на выв. 3 IC401 (осц. 8) отсутствует или его период не соответствует периоду входных импульсов — заменить IC401.

2.4. В одном из режимов работы монитора (35 кГц, 37 кГц, 46 кГц) нет строчной синхронизации

❍ Неисправна микросхема IC201, ее внешние элементы (Q208, Q209, D204, D205, D206, D207).

❒ Выбрать неработающий режим и проверить появление потенциала 0В на соответствующем выводе IC201 (выв. 1, 2 или 8). Если сигнала нет — IC201 неисправна. Если низкий уровень появляется, проверить указанные внешние элементы.

❍ Неисправны внешние элементы IC401, микросхема IC401.

❒ Если синхронизации нет в режимах 35 и 37 кГц — заменить IC401. Если же нет синхронизации в режиме 46 кГц — проверить элементы D413, Q411, C408, C411. Если элементы исправны, а синхронизации нет — заменить IC401.

3. Неисправности узла обработки видеосигналов, кинескопа

3.1. Отсутствует один из основных цветов (рассмотрим на примере R)

❍ Неисправны элементы D101R, D102R, C101R, входной элемент микросхемы IC101.

❒ Если видеосигнал отсутствует на выв. 4 IC101 (осц. 18), проверить элементы D101R, D102R, C101R. Если все эти элементы исправны — неисправна IC101 по входу. Ее необходимо заменить.

❍ Неисправны элементы IC101, C102R.

❒ Убедиться в наличии питания на IC101 (выв. 1, 13, 28 — +12 В, выв. 7 — общий), проверить конденсатор C102R на короткое замыкание, потенциометр VR101R (усиление) должен быть в левом (по схеме) положении. Если все в норме, а выходной сигнал на выв. 25 IC101 отсутствует (осц. 19), отключить соединитель CN102. Если сигнал на выходе IC101 не появится — заменить микросхему.

❍ Неисправен видеоусилитель (IC102), его внешние элементы.

❒ Если сигнал на конденсаторе C104R отсутствует (осц. 18), проверить его наличие на выв. 5 IC102. Если сигнала нет — проверить элементы D103R, D104R, C121. При исправности данных элементов — заменить IC102. В случае, если сигнал есть на выв. 5 IC102, проверить элементы C104R, D15R, C106R, C105R, положение потенциометра R100R должно быть близким к верхнему выводу по схеме.

❍ Неисправен кинескоп.

❒ Если сигнал есть на конденсаторе C104R и соответствует осц. 16, а красный цвет на изображении отсутствует, то неисправен кинескоп — заменить.

3.2. Изображение отсутствует

❍ Неисправна микросхема IC201.

❒ Если видеосигналы R, G, B поступают на вход IC101, а на выходе отсутствуют, проверить наличие импульсов отрицательной полярности на выв. 14 IC101. Если сигнал есть — заменить IC201.

3.3. Не регулируется контрастность изображения

❍ Неисправен транзистор Q203.

❒ Транзистор должен находиться в закрытом состоянии, если этого нет — заменить.

❍ Не работает схема регулятора контрастности на транзисторе Q501.

❒ Проверить наличие импульсов отрицательной полярности на выв. 12 IC101. Если их нет — проверить элементы C108, D501, Q501, D502, D503, C501, определить неисправный элемент и заменить.

❍ Неисправна микросхема IC101.

❒ Если сигнал управления поступает на выв. 12 IC201 и амплитуда импульсов изменяется в зависимости от положения потенциометра VR501, а контрастность не регулируется — заменить IC101.

3.4. Нарушен баланс белого

❍ Изменение параметров схемы обработки видеосигналов, старение кинескопа.

❒ Регулировкой потенциометров VR101 R, G, B установить баланс белого в светлом, а регулировкой потенциометров VR102 R, G, B — баланс белого в темном. Если это не удается, требуется замена кинескопа.

4. Неисправности узла строчной развертки

4.1. Нет высокого напряжения, отсутствует растр

❍ Нарушена цепь питания выходного каскада строчной развертки.

❐ Проверить наличие напряжения +160 В на коллекторе Q403. Если оно отсутствует, проверить обмотку 1-2 T402 на обрыв. Если обмотка исправна, проверить работоспособность схемы управления питанием выходного каскада строчной развертки на элементах IC402, Q408 (осц. 12). Если питание в момент включения монитора не появляется на коллекторе Q403, заменить Q408. Затем проверить внешние элементы IC402: C434, C413, D408. Если они исправны — заменить IC402 типа HV2. Тип корпуса: SIP-10 (гибридная).

❍ Неисправен ключ транзистора Q415, усилитель Q404.

❐ Если питание на коллекторе транзистора Q403 есть, а сигнал на базе (осц. 9) отсутствует, проверить наличие импульсов запуска на базе транзистора Q404 (осц. 8). Если их нет — возможно, неисправен ключ на Q415 (Q415 должен быть закрыт). Проверить работу предварительного усилителя на элементах Q404, T401, определить и заменить неисправный элемент.

❍ Неисправны внешние элементы Q403, неисправен Q403.

❐ Если сигнал на базе Q403 (осц. 9) есть, а на коллекторе (осц. 10) отсутствует, проверить элементы: C418, C422, C423, D406, D407. Если данные элементы исправны — заменить Q403.

❍ Неисправен трансформатор T402.

❐ Проверить методом замены T402.

4.2. На экране вертикальная полоса

❍ Нет контакта в соединителе строчной ОС, обрыв ОС, неисправны конденсаторы C420, C421.

❐ Проверить наличие контакта в соединителе строчной ОС, проверить ОС на обрыв. Конденсаторы проверить заменой.

4.3. Нарушена и не регулируется линейность по горизонтали

❍ Изменение параметров элементов выходного каскада строчной развертки.

❐ Регулятором линейности L401 попытаться восстановить нормальное изображение. Если это не получается, проверить заменой конденсаторы C419, C420, C421.

❍ Неисправны ключи Q412, Q413, корректирующие конденсаторы C423, C420.

❐ Если линейность нарушается в одном из режимов SVGA, убедиться, что в этом режиме ключи Q412, Q413 закрываются низким потенциалом с коллектора Q209 и корректирующие емкости C423, C420 оказываются подключенными к схеме. Если ключи работают — проверить заменой конденсаторы C420, C423, C424.

4.4. Сигнал на коллекторе транзистора Q403 есть (осц. 10), высокое напряжение отсутствует

❍ Неисправен трансформатор T402.

❐ Проверить заменой трансформатор T402.

4.5. Не корректируется размер изображения по горизонтали в режиме SVGA

❍ Неисправен ключ Q414.

❐ Убедиться в том, что ключ Q414 в режиме SVGA открывается низким потенциалом с коллектора транзистора Q209. Если этого нет — заменить Q414.

❍ Неисправны элементы схемы регулировки размера по горизонтали.

❐ Проверить исправность элементов: VR404, C409, C410, C421, Q405, Q406, Q407, определить неисправный элемент и заменить.

5. Неисправности узла кадровой развертки

5.1. *На экране монитора горизонтальная полоса*

❍ Обрыв, нет контакта в соединителе кадровой ОС.

❐ Проверить исправность ОС и наличие контакта в соединителе.

❍ Обрыв резистора R304, неисправна IC301.

❐ Если сигнал на выв. 1 IC301 (осц. 14), отсутствует, проверить питание IC301 (выв. 6 — +35 В, выв. 3 — +16 В), проверить резистор R304, далее проверить заменой IC301.

5.2. *"Завороты" изображения на верхней или нижней части экрана*

❍ Неисправен один из конденсаторов C402, C403, C404, C405, C406.

❐ Последовательной заменой проверить указанные конденсаторы.

5.3. *Не корректируется размер изображения в зависимости от режима работы монитора (EGA, VGA, SVGA, ...)*

❍ Неисправны элементы схемы коррекции: Q409, Q410, C428, C429.

❐ Проверить данные элементы. Конденсаторы проверить заменой.

❍ Неисправна микросхема IC401.

❐ Если предыдущие действия не дали положительного результата — заменить IC401.

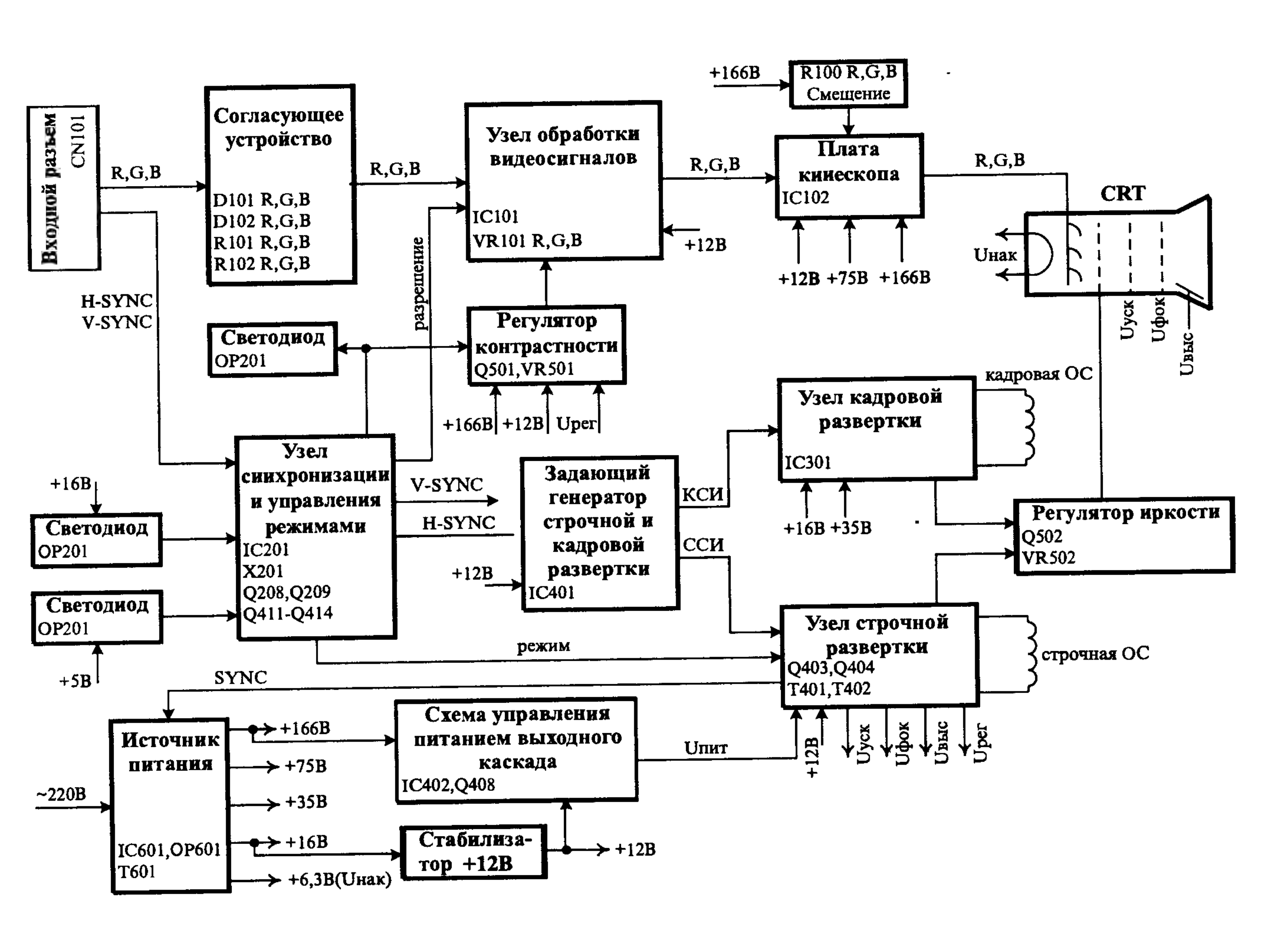


Рис. 47. Структурная схема

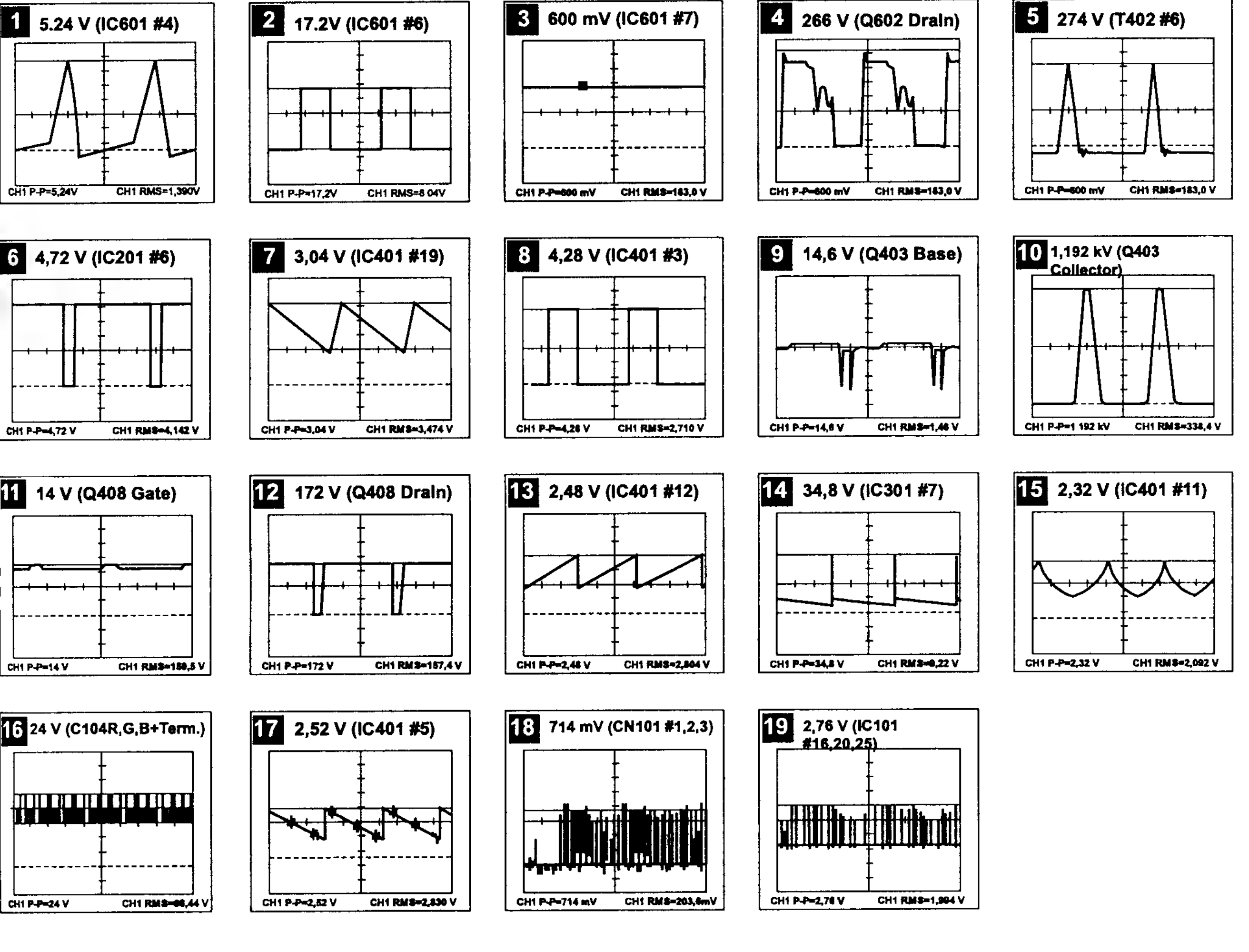
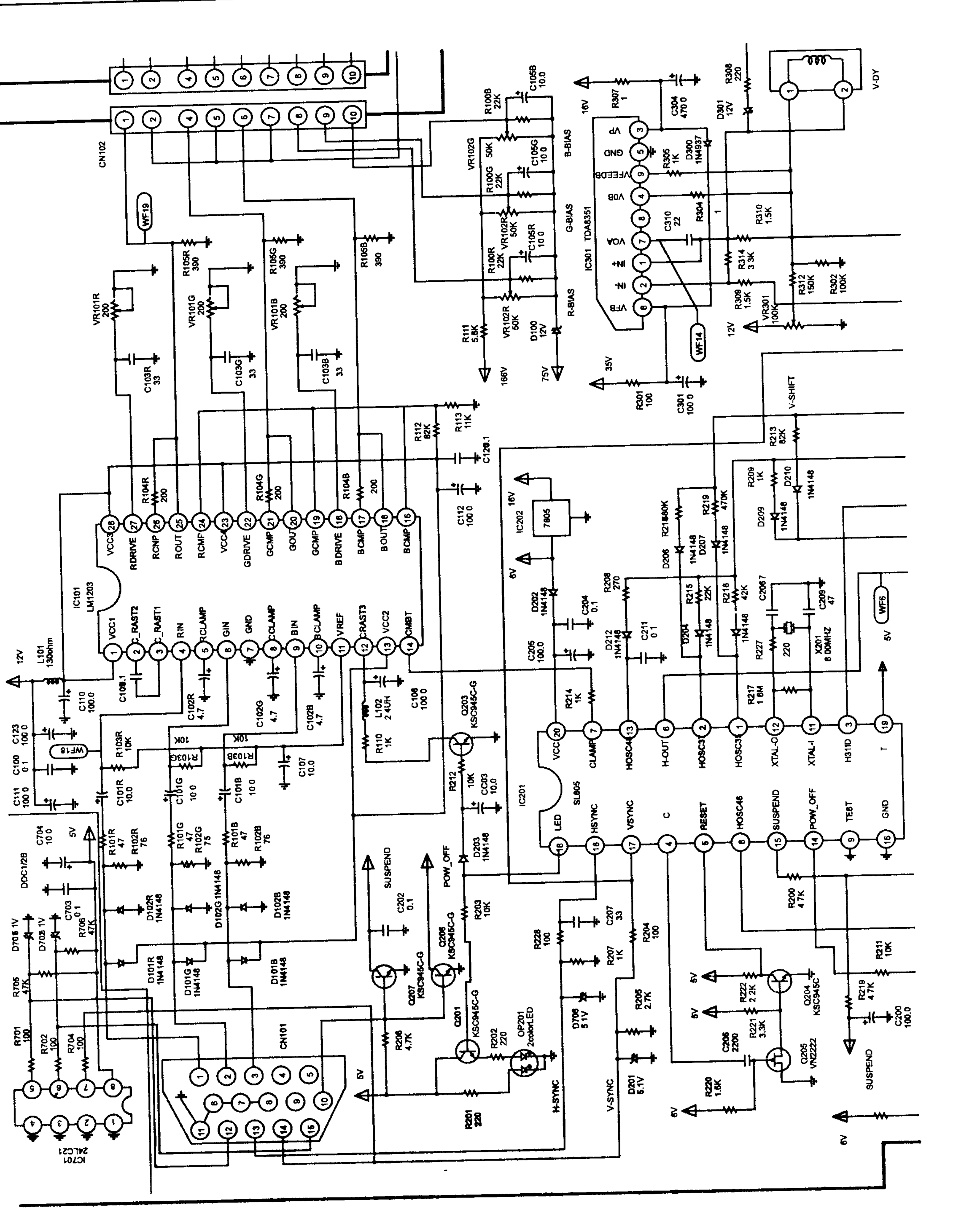
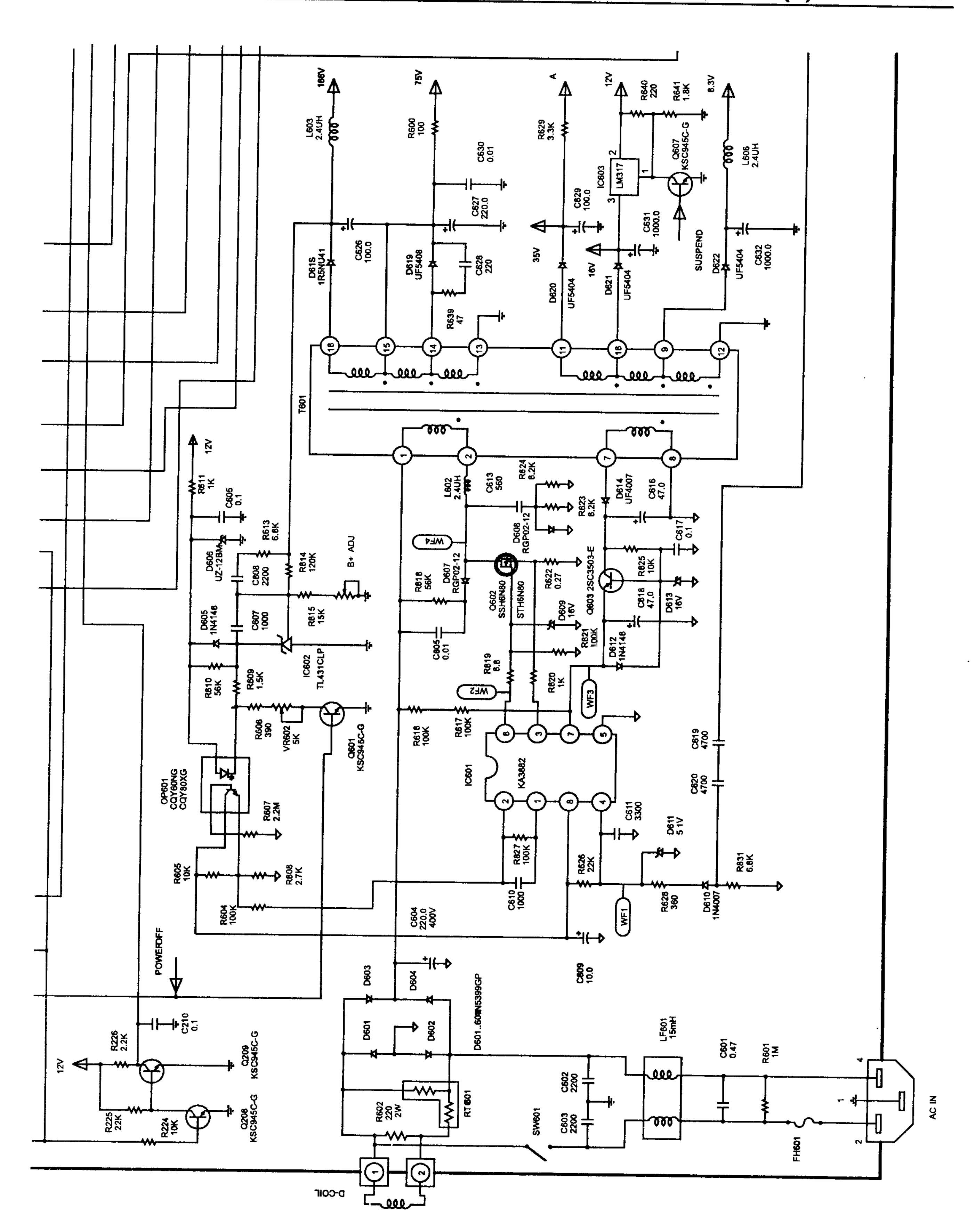


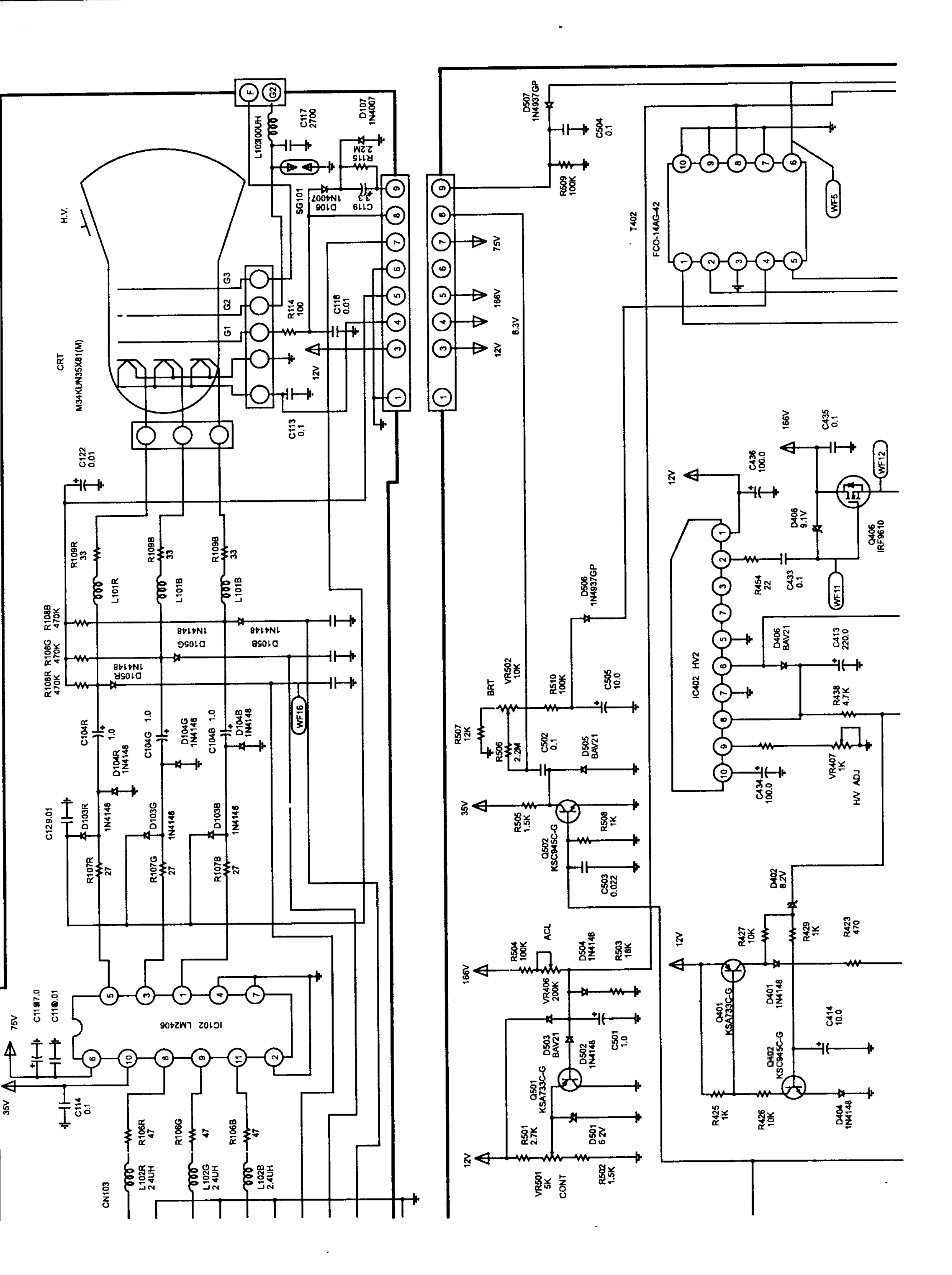
Рис. 48. Осциллограммы сигналов в контрольных точках схемы



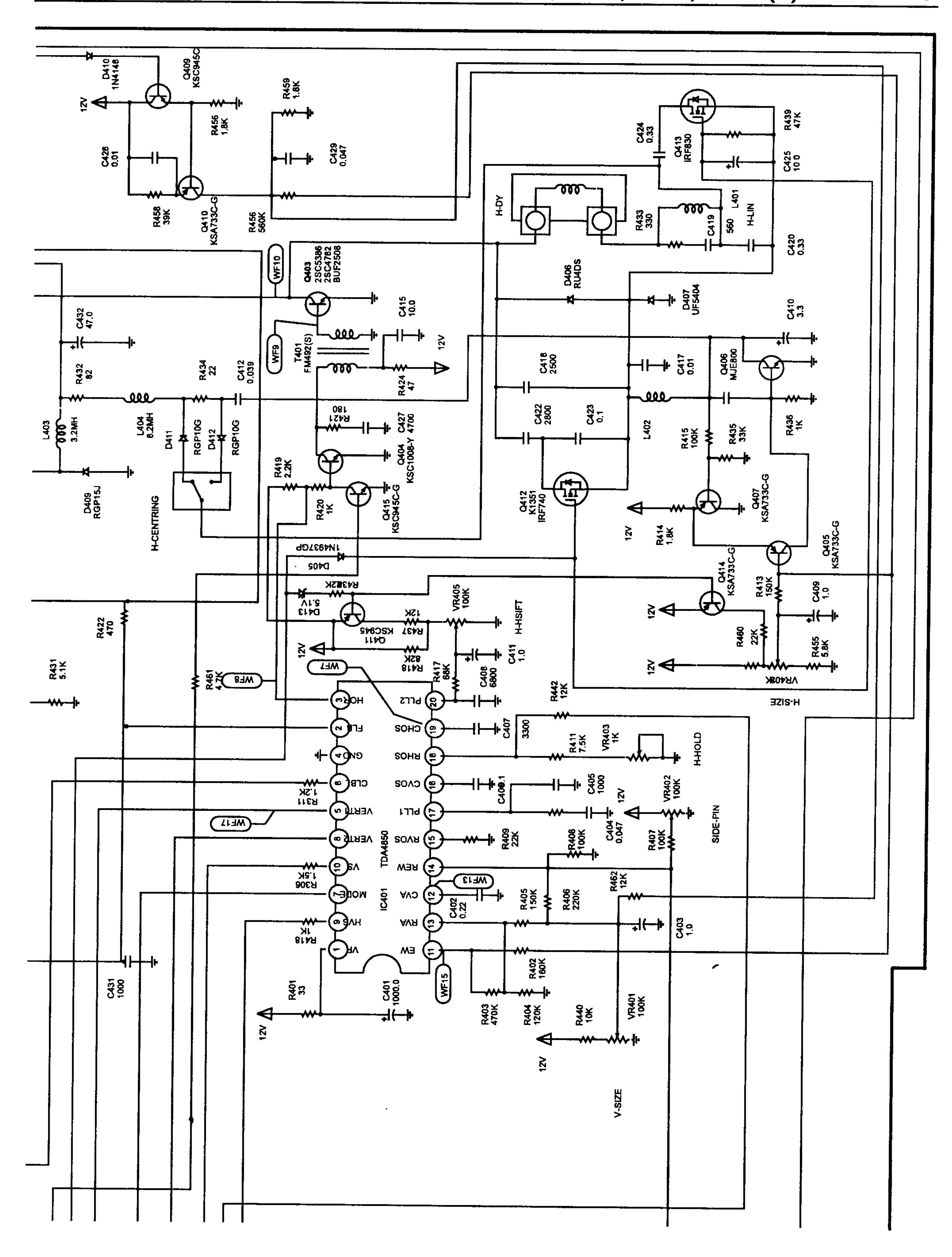
Принципиальная схема. Узел синхронизации и управления режимами. Узел обработки видеосигналов. Узел кадровой развертки



Принципиальная схема. Источник питания



Принципиальная схема. Плата кинескопа. Схема управления питанием выходного каскада CP



Мониторы Samsung SyncMaster 15Ge (CMA 5377), 15GLe (CMA 5377L), 4NE (CMA 537P)

1. Неисправности источника питания

1.1. Перегорает сетевой предохранитель F601, монитор не работает

❍ Неисправны элементы сетевого фильтра, система размагничивания, выпрямители.

❒ Отключить выход выпрямителя (точка соединения элементов C606 и TH601) от преобразователя и омметром определить место короткого замыкания. Если это место во входной части ИП — проверить трансформаторы L601, L602 на замыкание между обмотками, отключить от соединителя CN602 петлю размагничивания и проверить ее на короткое замыкание. Далее проверить диоды моста D601 — D604 и фильтрующие конденсаторы C601 — C606, определить неисправный элемент и заменить.

❍ Короткое замыкание обмотки трансформатора 2-5 T601, неисправен силовой ключ Q601, неисправна микросхема IC601, ее внешние элементы.

❒ Проверить ключ Q601. Если он неисправен — заменить элементы Q601 и IC601 (микросхема выходит из строя вместе с транзистором Q601). Если Q601 исправен, проверить заменой конденсаторы C607, C608 и, в заключение, выпаять и проверить трансформатор T601.

1.2. Сетевой предохранитель F601 исправен, монитор не работает

❍ Нарушена цепь питания силового ключа Q601.

❒ Проверить наличие напряжения около +280 В на стоке Q601. Если его нет, прозвонить на обрыв обмотку 2-5 T601, TH601, диоды моста D601 — D604, обмотки L601, L602, восстановить цепь питания силового ключа.

❍ Монитор находится в "дежурном режиме" (т.е. на выв. 36, 37 IC201 — низкий уровень) либо неисправен один из ключей Q604, Q606, Q607.

❒ Убедиться в том, что интерфейсный кабель монитора подкпючен к компьютеру (наличие сигналов R, G, B и H-SYNC, V-SYNC). Если сигналы есть, значит разрешена работа преобразователя (IC601, Q601) и стабилизаторов +5 В (IC604) и +12 В (IC605). Проверить исправность указанных элементов.

❍ Неисправна цепь запуска IC601, стабилизатор напряжения (Q602, D610), неисправны элементы IC601, Q601.

❒ Включить монитор, проверить наличие напряжения +16.5 В на выв. 7 IC601. Если его нет — проверить на обрыв резисторы R602, R603, обмотка 7-8 T601, элементы стабилизатора: Q602, D610, C616. Если все в норме, IC601 должна формировать короткие импульсы запуска на выв. 6 (осц. 2) на затвор Q601. Если импульсов нет — заменить IC601. Если микросхема IC601 работает, а на стоке Q601 сигнал отсутствует (осц. 3) — заменить микросхему.

1.3. Выходные напряжения ИП не соответствуют норме и не регулируются с помощью потенциометра VR601

❍ Неисправны элементы цепи регулирования: D626, IC602, IC603, внешние элементы, IC601.

❒ Проверить стабилитрон D626. Если он исправен — последовательно заменить микросхемы IC603, IC602. Если результата нет — заменить IC601.

1.4. Есть высокое напряжение, изображение отсутствует

❍ Нет питания накала кинескопа.

❒ Визуально проверить свечение нити накала. Если его нет — проверить канал +6.3 В ИП: обмотка 11-13 T601, D620, R630, R631, C629.

❍ Отсутствует питание видеоусилителей платы кинескопа (канал +85 В).

❒ Проверить наличие напряжения +85 В на контакте 7 CF202, если нет — прозвонить обмотку 13-16 T601, D616, C622.

1.5. Монитор не работает, накал есть

❍ Неисправен канал +12 В ИП.

❒ Проверить наличие входного напряжения +13.5 В на выв. 1 IC605, открытое состояние ключа Q606 и если +12 В на выв. 2 отсутствует — заменить стабилизатор IC605.

1.6. Не работает кадровая развертка (на экране горизонтальная полоса)

❍ Неисправен канал +20 В ИП.

❒ Проверить наличие напряжения +20 В на +С630. Если оно отсутствует — проверить исправность элементов С630, D621, прозвонить на обрыв обмотку 10-13 трансформатора Т601, резистор R303.

2. Неисправности узла управления

2.1. Монитор не включается

❍ Неисправна схема сброса (IC202, C214, C215), резонатор X201.

❒ Проверить работоспособность резонатора X201 (8 МГц), схемы сброса IC202 (после включения на выв. 3 IC202 некоторое время удерживается низкий уровень, затем появляется высокий), если этого не происходит — проверить конденсаторы C214, C215, заменить IC202.

❍ Неисправен микроконтроллер IC201.

❒ Убедиться в наличии сигналов синхронизации на входе (H-SYNC — выв. 29, V-SYNC — выв. 27) и выходе (выв. 30,26) IC201. Кроме того, IC201 должна формировать сигналы высокого уровня PS1, PS2 (выв. 50, 49) V-MUTE, CLAMP (выв. 20, 22). Если один из сигналов отсутствует — IC201 неисправна.

2.2. На экране монитора цветные пятна

❍ Неисправен микроконтроллер IC201.

❒ Микросхема IC201 в момент включения должна формировать высокий уровень на выв. 42 — включение схемы размагничивания, удерживать несколько секунд и затем снимать. Если этого нет — IC201 неисправна (можно во время работы монитора включить систему размагничивания кнопкой “DEGAUSSING”, микроконтроллер отрабатывает эту команду аналогично).

❍ Неисправны элементы Q608, RL601, PR601, петля размагничивания.

❒ Проверить открытое состояние ключа Q608. Реле RL601 срабатывает и подключает петлю размагничивания к сети. Если реле срабатывает, а результата нет — проверить на обрыв обмотку RL601, петлю размагничивания.

2.3. Не работает одна или все кнопки панели управления

❍ Неисправна соответствующая кнопка, неисправен микроконтроллер IC201.

❒ Если не работает одна кнопка — проверить ее омметром и отремонтировать. В случае, если не работают все кнопки, проверить резисторы R229, R230, R236, R237, нажать одну из кнопок (например, H-SIZE), на выв. 28 IC201 потенциал должен уменьшаться от +5 В до уровня, соответствующего данной команде. Если сигнал от кнопки поступает на IC201, а реакции микросхемы нет — заменить IC201.

2.4. Не работает одна из регулировок: TRAP, S-PIN, V-POSI, V-SIZE, V-LIN, H-SIZE, H-POSI

❍ Неисправна IC201, интегрирующие цепи.

❒ На выв. 3 — 12 IC201 (DA0 — DA9) должны быть импульсы положительной полярности, если вводить команду, например, H-SIZE, скважность импульсов должна уменьшаться, а, значит, потенциал на конденсаторе C203 возрастать. Если этого нет — проверить заменой C203. Если конденсатор исправен — заменить IC201.

2.5. На изображении отсутствует один из основных цветов

❍ Неисправны интегрирующие конденсаторы: C224, C225, C229, неисправна IC201.

❒ Проверить наличие импульсов положительной полярности на выв. 34, 35, 44 IC201 (выходы регулируют усиление каналов видеопроцессора IC101). Если импульсы есть, на интегрирующих конденсаторах C224, C225, C229 должны быть потенциалы около +4 В. Если на одном из них 0 В, проверить на короткое замыкание соответствующий конденсатор.

2.6. Нет баланса белого (изображение окрашено одним из оттенков какого-либо цвета)

❍ Неисправен один из конденсаторов C224, C225, C229-C232, неисправна микросхема IC201.

❒ Проверить наличие импульсов положительной полярности на выв. 34, 35, 44 — 47 IC201, если на одном из них импульсы отсутствуют — заменить IC201.

Потенциал на указанных конденсаторах, определяющих режим работы выходных видеоусилителей, должен быть приблизительно равным. Если на одном из них напряжение равно 0 В — проверить конденсатор. Если все в норме, а баланса белого нет — смотреть неисправности видеопроцессора, видеоусилителей.

3. Неисправности видеопроцессора, видеоусилителей платы кинескопа, регуляторов контрастности, яркости

3.1. Изображение отсутствует

❍ Неисправна схема на транзисторе Q102.

❒ Проверить наличие импульсов бланкирования на выв. 13 IC101 (осц. 29). Если их нет — убедиться, что они поступают от блока строчной развертки на базу Q102. Проверить работоспособность схемы на Q102.

❍ Не работает схема на транзисторе Q101.

❒ Проверить наличие импульсов на выв. 14 IC101 (осц. 25). Если их нет, убедиться в том, что сигнал разрешения поступает от микроконтроллера IC201 на контакт 9 CF203 и проверить работоспособность схемы разрешения (Q101).

❍ Неисправна микросхема IC101.

❒ Убедиться в том, что сигналы R, G, B поступают на вход IC101 (выв. 4, 6, 9). Если выходные сигналы на выв. 26, 20, 17 IC101 отсутствуют — заменить микросхему.

3.2. На изображении отсутствует один из основных цветов (например, красный)

❍ Неисправны входные элементы блока обработки видеосигналов, неисправна микросхема IC101.

❒ Если видеосигнал отсутствует на выв. 4 IC101, проверить конденсатор CR01, далее проверить наличие высокого уровня на выв. 5 IC101 (разрешение по входу R). Если там 0 В — проверить конденсатор CR02. Убедиться, что на входе регулировки усиления (выв. 28) — высокий уровень. Если на выв. 26 IC101 видеосигнал отсутствует — заменить микросхему.

❍ Неисправны элементы видеоусилителя (QR11 — QR14, IC102).

❒ Если сигнал на выходе видеоусилителя (эмиттер QR13) отсутствует (осц. 32), проверить его прохождение по тракту видеоусилителя, определить неисправный элемент и заменить. Если сигнал есть, а на катоде кинескопа отсутствует, проверить конденсаторы CR14, CR15. В случае, если они исправны, отключить выв. 2 IC102 (схема привязки к уровню черного) от выхода видеоусилителя и, если сигнал появится — заменить IC102. Если сигнал в норме, а красного цвета нет — проверить наличие контакта на плате кинескопа и в заключение, заменить кинескоп.

3.3. Не регулируется контрастность изображения

❍ Неисправна схема формирования сигнала регулировки контрастности.

❒ Если сигнал на выв. 12 IC101 отсутствует (положительный потенциал должен изменяться от +4.5 В до +7.5 В в зависимости от положения потенциометра VR171), проверить исправность ключа Q173 (должен быть закрыт), элементов регулятора Q171, Q172, D173, усилителя сигнала ограничения тока лучей на транзисторах Q181, Q182.

❍ Неисправна микросхема IC101.

❐ Если сигнал регулировки контрастности есть на выв. 12 IC101, а контрастность не регулируется — заменить микросхему IC101.

3.4. Яркость изображения слишком велика (или мала) и не регулируется с помощью потенциометра VR172

❍ Неисправен источник отрицательного напряжения (T402, D414, C457).

❐ Проверить наличие напряжения -50 В на аноде диода D414. Если оно отсутствует, проверить элементы выпрямителя D414, C457, на обрыв резистор R479 и обмотку T402, устранить неисправность.

❍ Неправильно установлен регулятор SCREEN на трансформаторе T402.

❐ Указанной регулировкой установить яркость до появления линий обратного хода лучей в положении регулятора яркости VR172, близком к максимальному.

❍ Нет сигнала на сетке кинескопа (конт. 8 CF202)в соответствии с осц. 24.

❐ Проверить работу формирователя импульсов гашения на Q301, Q302 (осц. 22) и буфера Q174.

4. Неисправности узла синхронизации, задающих генераторов кадровой и строчной развертки

4.1. Нет высокого напряжения и растра

❍ Неисправна микросхема IC201, ее внешние элементы.

❐ Проверить наличие синхроимпульсов H-SYNC, V-SYNC на входе IC201 (выв. 29, 27) и на выходе (выв. 30, 26, осц. 7, 5). Если один из выходных сигналов отсутствует — заменить IC201.

❍ Неисправна микросхема IC401.

❐ Проверить наличие напряжения +12 В на выв. 18 IC401, наличие синхросигнала на входе микросхемы (выв. 17). Если выходной сигнал (выв. 21, осц. 13) отсутствует — проверить конденсаторы C401 — C410. Если они исправны — заменить IC401.

4.2. Есть высокое напряжение, на экране горизонтальная полоса

❍ Неисправны внешние элементы IC401 или микросхема IC401.

❐ Проверить наличие выходных импульсов задающего генератора кадровой развертки (выв. 32 IC401). Если их нет — проверить конденсаторы C301 — C303, C435, C436 Если они исправны — заменить IC401.

4.3. На экране видны горизонтальные искажения растра

❍ Неисправны элементы схемы коррекции на элементах IC402-2, IC402-3, Q402, Q403.

❐ Проверить питание схемы (+12 В на верхнем по схеме выводе R425, +27 В на выв 4, 12 IC401). Убедиться в том, что сигналы управления поступают на вход схемы (PIN-BAL — выв. 6 IC402, PARA — выв. 9 IC402, V-FBACK — база Q402, Q403, C425, C427, C426, C428). Если сигналы есть — заменить IC402.

❍ Неисправна микросхема IC401.

❐ Если сигнал коррекции есть на выв. 15 IC401 и видны искажения растра — заменить IC401.

4.4. Не работает одна из регулировок V-POSI, V-SIZE, V-LIN

❍ Неисправна микросхема IC401.

❐ Убедиться, что управляющий потенциал поступает вход IC401 (выв. 33, 31, 29). Если регулируемый параметр не изменяется — заменить IC401.

5. Неисправности узла строчной развертки

5.1. Нет высокого напряжения и растра

❍ Нарушена цепь питания выходного каскада строчной развертки.

❒ Проверить наличие напряжения +53 В на коллекторе Q411. Если его нет проверить на обрыв резистор R698 ИП, L403, D406, обмотку 1-2 T402, восстановить цепь.

❍ Неисправны элементы тракта предварительного каскада строчной развертки (Q407 — Q410, T401).

❒ Проверить прохождение импульсов запуска строчной развертки на базу Q411 (осц. 19). Если сигнала нет, проверить наличие питания (+12 В, +85 В), исправность транзисторов Q407 — Q410, согласующего трансформатора T401, определить и заменить неисправный элемент.

❍ Неисправен транзистор Q411, его внешние элементы.

❒ Если сигнал на базе транзистора Q411 есть, а на коллекторе отсутствует, проверить заменой следующие элементы: Q411, C476, C477, C462, D410, D411.

❍ Неисправен трансформатор T402.

❒ Если сигнал на коллекторе Q411 есть (осц. 4), а высокое напряжение и растр отсутствуют — проверить заменой трансформатор T402.

5.2. Есть высокое напряжение, на экране вертикальная полоса

❍ Обрыв строчной ОС, нет контакта в соединителе CN402.

❒ Проверить на обрыв строчную ОС и наличие контакта в соединителе CN402.

❍ Неисправны элементы: C453, C462, C463, D410.

❒ Проверить заменой указанные элементы.

5.3. Нарушается размер и линейность по горизонтали в одном из режимов работы монитора (640x480, 800x600, 1024x768) и не поддается регулировке

❍ Неисправна микросхема IC201, элементы Q415 — Q418, C466, C467.

❒ Проверить наличие низкого потенциала 0 В на выв. 36, 37 IC201. Если он отсутствует — IC201 неисправна. Если сигналы на выв. 36, 37 IC201 формируются, транзисторы Q416, QW8 должны открываться и корректирующие конденсаторы C464, C465 подключаются к схеме.

5.4. Не регулируется размер по горизонтали

❍ Неисправна одна из микросхем IC201, IC402-1, Q412, Q413.

❒ Выполнять регулировку H-SIZE. Потенциал на выв. 6 IC201 должен изменяться от 0,5 В до 4,5 В. Если этого нет — проверить C203. Если он исправен — заменить IC201. Если сигнал H-SIZE есть и поступает на выв. 3 IC402-1, проверить элементы IC402-1, Q412, Q413. На коллекторе Q413 должен быть сигнал в соответствии с осц. 20.

❍ Неисправна микросхема IC401, Q404 — Q406.

❒ Проверить наличие сигнала на выв. 22 IC401 (осц. 12) и работу элементов схемы на Q404 — Q406. Сигнал на стоке Q406 должен соответствовать осц. 16.

5.5. На экране видны линии обратного хода строчной развертки

❍ Неисправна схема формирователя сигнала гашения линий обратного хода строчной развертки.

❒ Проверить наличие импульсов гашения на контакте 9 соединителя CN204. Если они отсутствуют — проверить элементы R456, D413, C455, устранить неисправность.

6. Неисправности узла кадровой развертки

6.1. На экране горизонтальная полоса

❍ Обрыв кадровой ОС, нет контакта в соединителе CN302, обрыв резистора R310.

❐ Проверить омметром резистор R310 и кадровую ОС.

❍ Неисправна микросхема IC301, ее внешние элементы.

❐ Если сигнал на выходе IC301 (выв. 5) отсутствует, либо его форма не соответствует осц. 10, проверить конденсаторы C310, C311, наличие питания IC301 (+12 В (выв. 2), -12 В на (выв. 4). Если одно из них отсутствует — возможно неисправны резисторы R303, R304. Если питание в норме — проверить заменой IC301.

6.2. Искажения по вертикали (нарушена линейность, изображение “завернуто” сверху или снизу)

❍ Неисправны конденсаторы: C306, C308, C310, C312.

❐ Проверить заменой указанные конденсаторы.

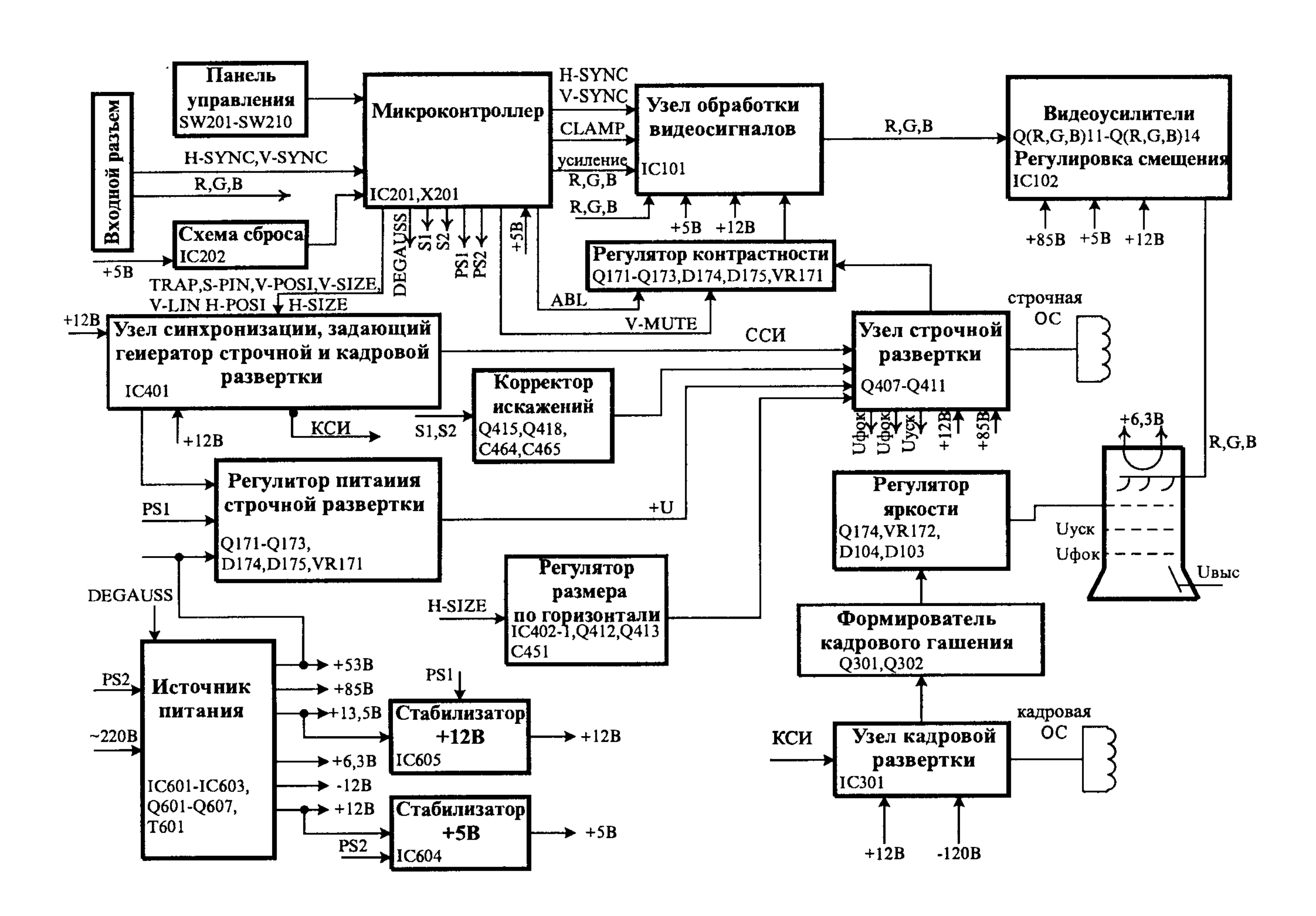


Рис. 49. Структурная схема

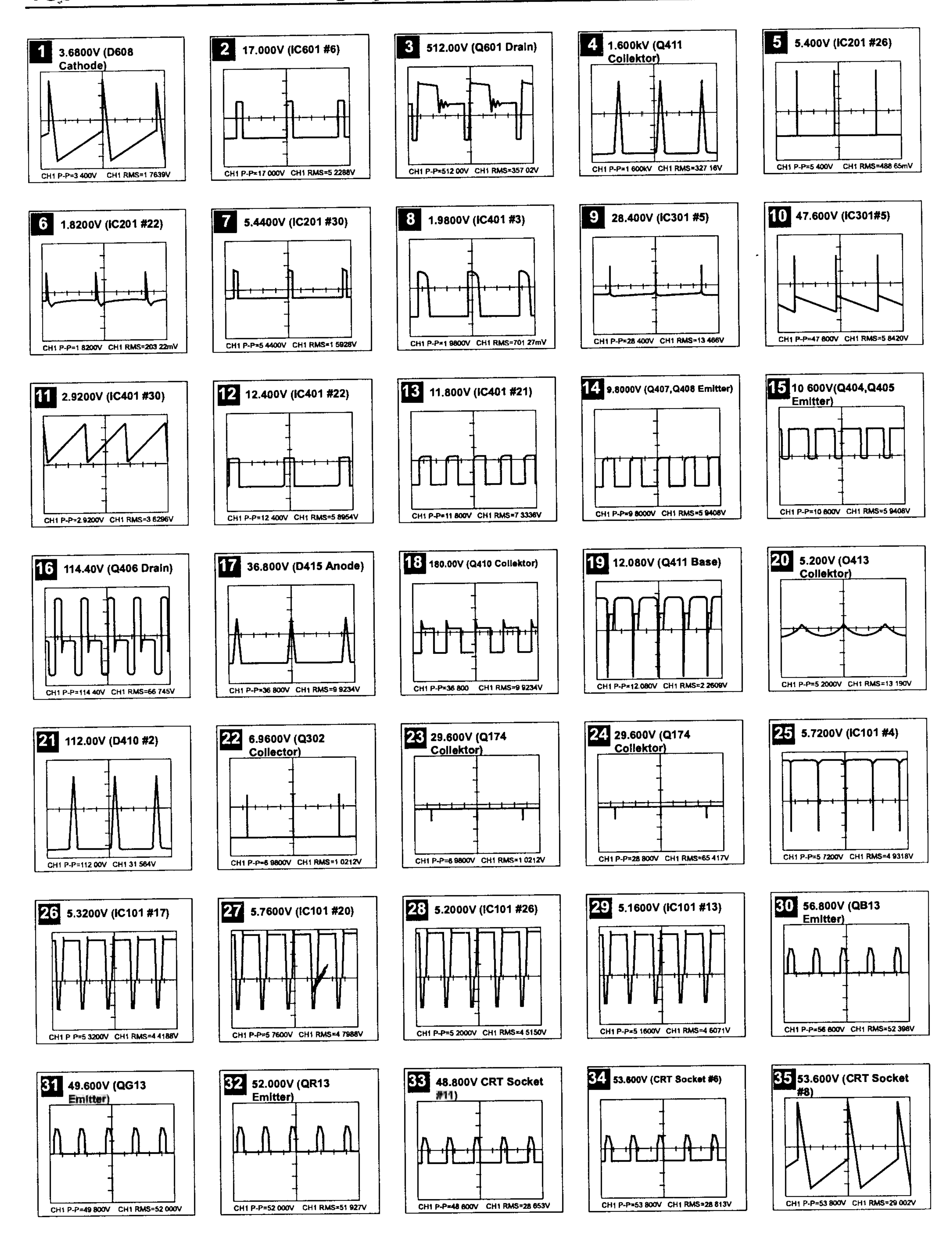
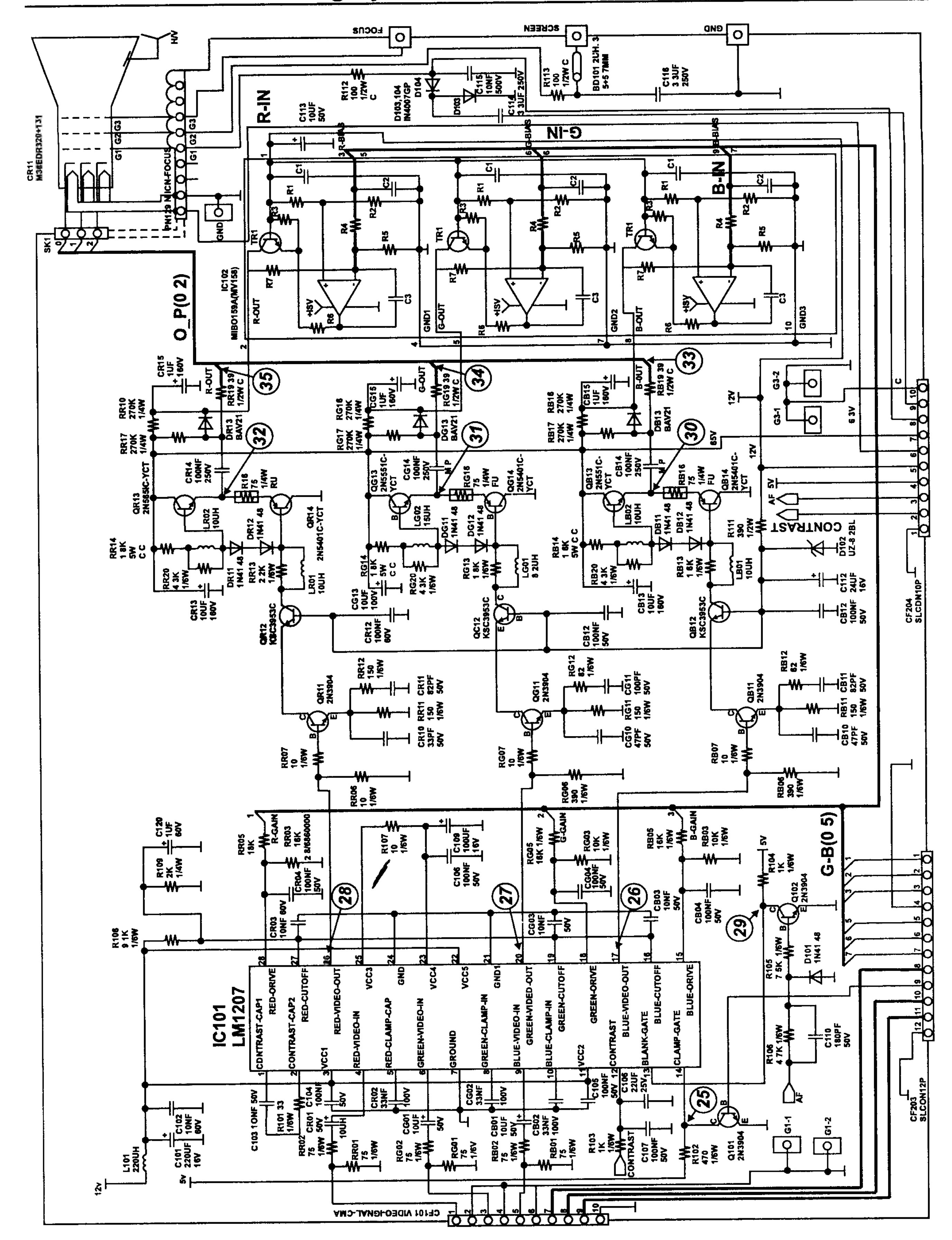
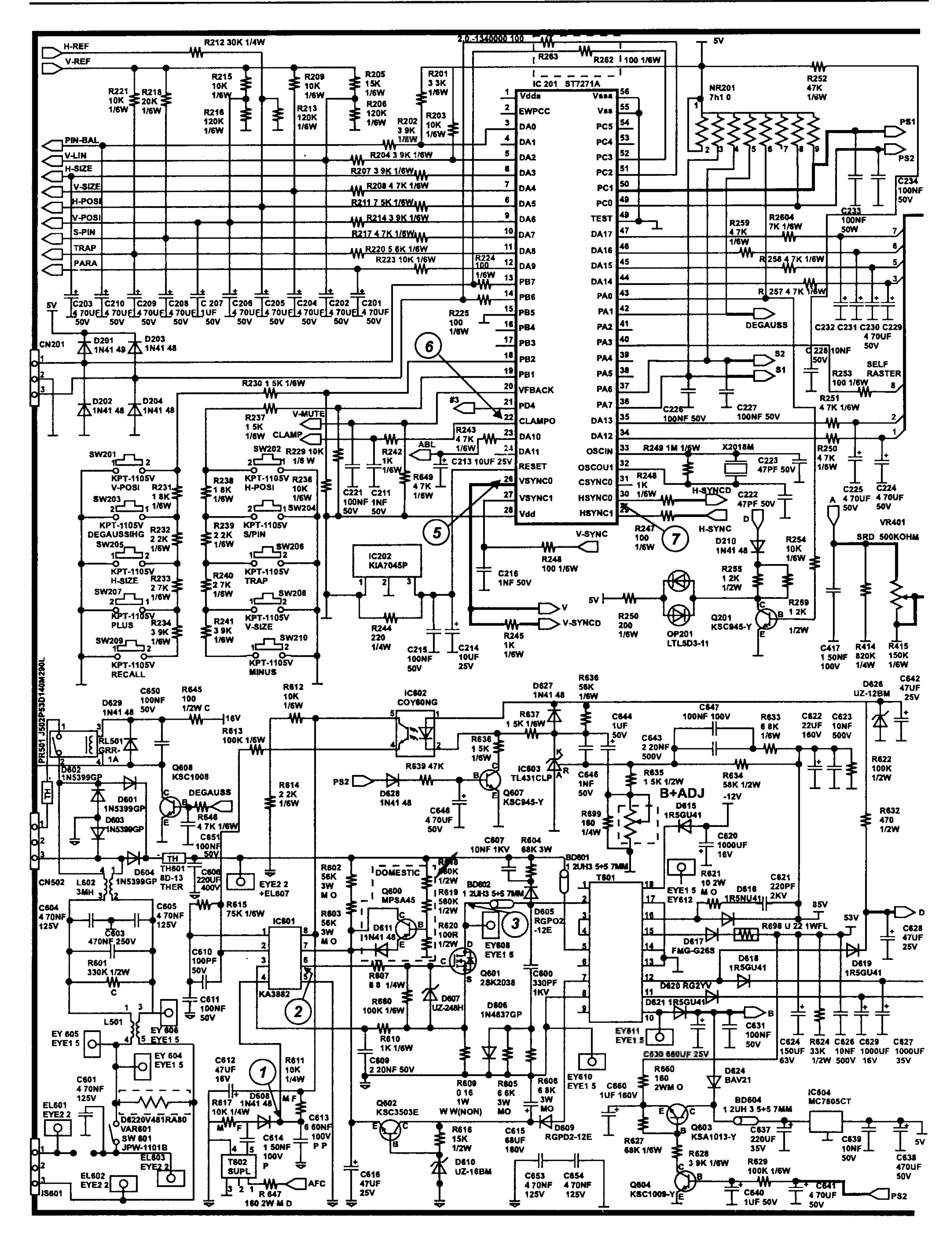


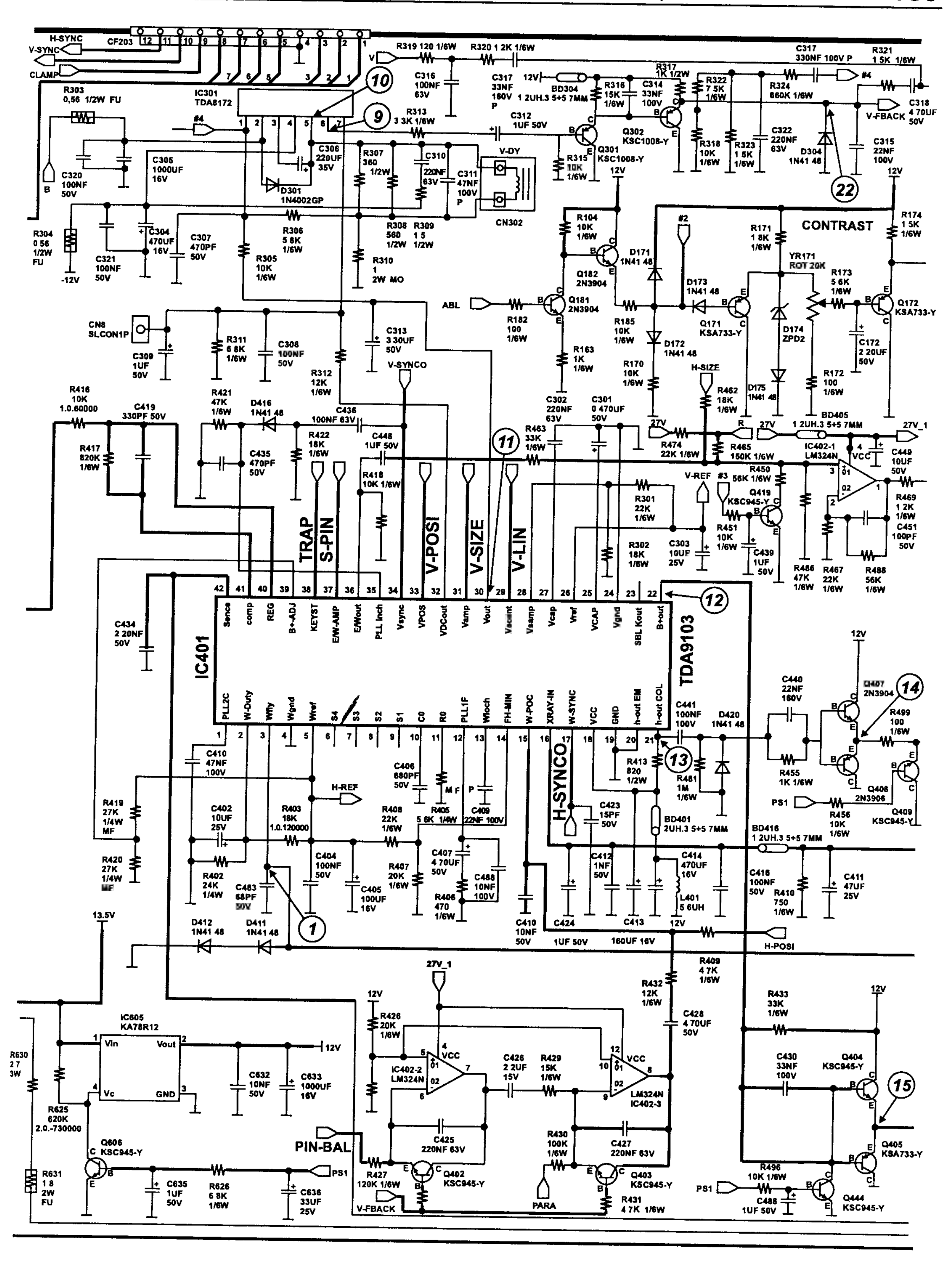
Рис. 50. Осциллограммы сигналов в контрольных точках схемы

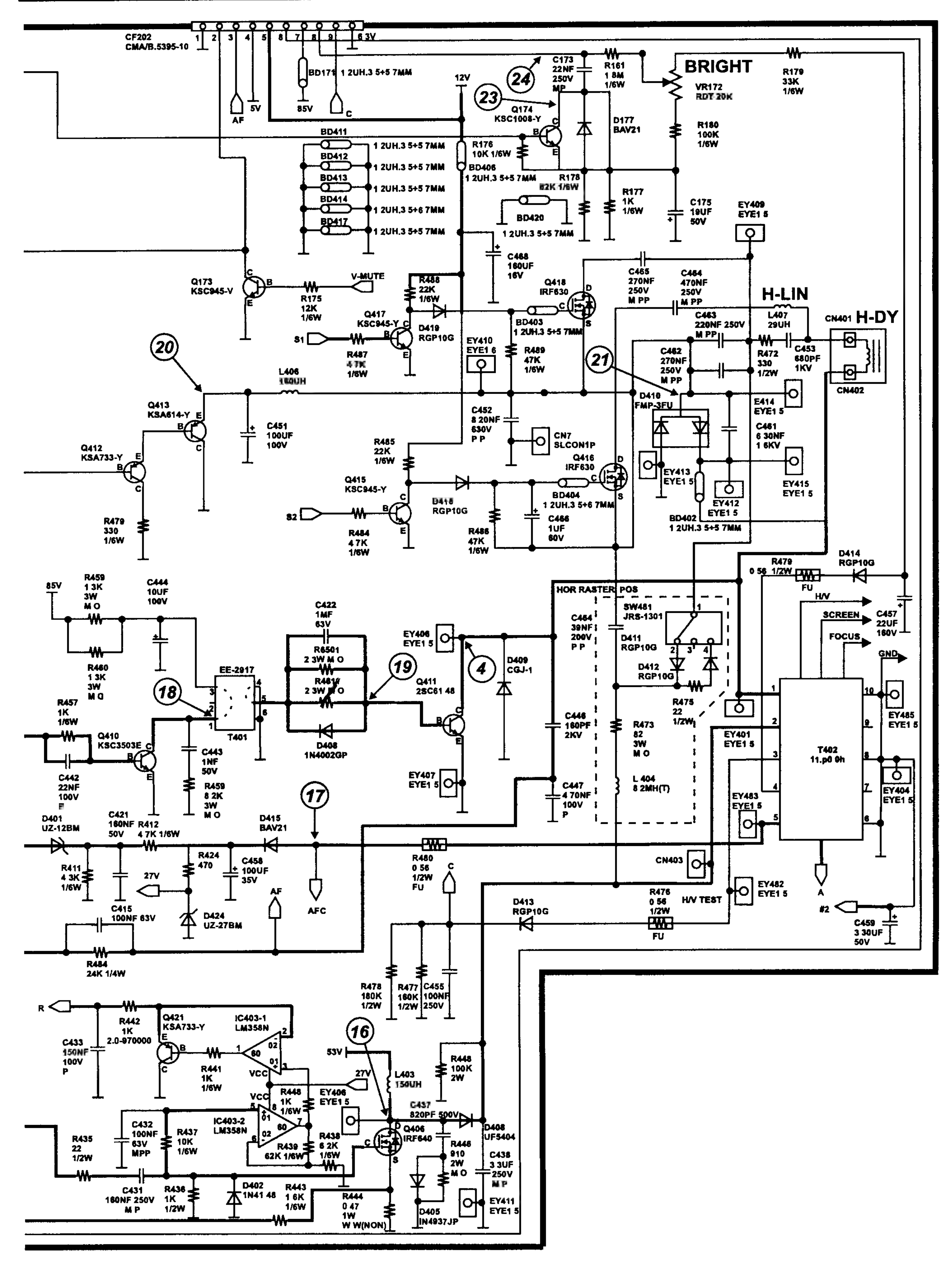


Принципиальная схема. Узел обработки видеосигналов. Видеоусилители



Принципиальная схема. Микроконтроллер. Источник питания. Задающие генераторы строчной и кадровой развертки. Узел кадровой развертки. Регулятор питания строчной развертки


H-SYNC
V-SYNC
CLAMP
CF203
IC301 TDA8172
R303 0,56 1/2W FU
R319 120 1/6W
R320 1 2K 1/6W
R317 1K 1/2W
C317 330NF 100V P
R321 1 5K 1/6W
C316 100NF 63V
C317 33NF 160V P
BD304 1 2UH.3 5+5 7MM
R316 15K 1/6W
C314 33NF 100V
R322 7 5K 1/6W
R324 680K 1/6W
C318 4 70UF 50V
V-FBACK
R313 3 3K 1/6W
C312 1UF 50V
Q302 KSC1008-Y
Q301 KSC1008-Y
R315 10K 1/6W
R318 10K 1/6W
R323 1 5K 1/6W
C322 220NF 63V
D304 1N41 48
C315 22NF 100V
C305 1000UF 16V
C306 220UF 35V
R307 360 1/2W
C310 220NF 63V
C311 47NF 100V P
V-DY
CN302
C320 100NF 50V
D301 1N4002GP
R304 0 56 1/2W FU
C304 470UF 16V
C307 470PF 50V
R306 5 8K 1/6W
R308 560 1/2W
R309 1 5 1/2W
R310 1 2W MO
C321 100NF 50V
R305 10K 1/6W
R104 10K 1/6W
Q182 2N3904
D171 1N41 48
CONTRAST
R171 1 8K 1/6W
R174 1 5K 1/6W
YR171 ROT 20K
R173 5 6K 1/6W
Q172 KSA733-Y
D173 1N41 48
ABL
Q181 2N3904
R182 100 1/6W
R185 10K 1/6W
Q171 KSA733-Y
D174 ZPD2
C172 2 20UF 50V
CN8 SLCON1P
R311 6 8K 1/6W
C308 100NF 50V
C313 3 30UF 50V
C309 1UF 50V
R163 1K 1/6W
D172 1N41 48
R170 10K 1/6W
H-SIZE
R462 18K 1/6W
D175 1N41 48
R172 100 1/6W
R312 12K 1/6W
V-SYNCO
R416 10K 1.0.60000
R421 47K 1/6W
D416 1N41 48
C419 330PF 50V
C436 100NF 63V
C302 220NF 63V
C301 0 470UF 50V
BD405 1 2UH.3 5+5 7MM
27V
27V_1
R417 820K 1/6W
C435 470PF 50V
R422 18K 1/6W
C448 1UF 50V
R418 10K 1/6W
R463 33K 1/6W
R474 22K 1/6W
R465 150K 1/6W
IC402-1 LM324N
C449 10UF 50V
V-REF
R450 56K 1/6W
Q419 KSC945-Y
R301 22K 1/6W
R451 10K 1/6W
C439 1UF 50V
R469 1 2K 1/6W
C451 100PF 50V
TRAP
S-PIN
V-POSI
V-SIZE
V-LIN
R302 18K 1/6W
C303 10UF 25V
R486 47K 1/6W
R467 22K 1/6W
R488 56K 1/6W
IC401
TDA9103
Sence comp REG B+ADJ KEYST E/W-AMP E/Wout PLL Inch Vsync VPOS VDCout Vamp Vout Vagcint Vsamp Vcap Vref VCAP Vgnd SBL Kout B+out
PLL2C W-Duty Wfly Wgnd Wref S4 S3 S2 S1 C0 R0 PLL1F Wloch FH-MIN W-POC XRAY-IN W-SYNC VCC GND h-out EM h-out COL
C434 2 20NF 50V
12V
C440 22NF 160V
Q407 2N3904
R499 100 1/6W
C441 100NF 100V
D420 1N41 48
C410 47NF 100V
C406 680PF 50V
H-REF
H-SYNCO
R413 820 1/2W
R481 1M 1/6W
R455 1K 1/6W
Q408 2N3906
Q409 KSC945-Y
PS1
R456 10K 1/6W
R419 27K 1/4W MF
C402 10UF 25V
R403 18K 1.0.120000
R408 22K 1/6W
R405 5 6K 1/4W
C409 22NF 100V
C423 15PF 50V
BD401 2UH.3 5+5 7MM
BD416 1 2UH.3 5+5 7MM
R420 27K 1/4W MF
R402 24K 1/4W
C483 68PF 50V
C404 100NF 50V
C405 100UF 16V
R407 20K 1/6W
C407 4 70UF 50V
C488 10NF 100V
R406 470 1/6W
C410 10NF 50V
C412 1NF 50V
C414 470UF 16V
L401 5 6UH
C416 100NF 50V
R410 750 1/6W
C411 47UF 25V
C424 1UF 50V
C413 160UF 16V
H-POSI
13.5V
D412 1N41 48
D411 1N41 48
R409 4 7K 1/6W
27V_1
R432 12K 1/6W
R433 33K 1/6W
R426 20K 1/6W
C428 4 70UF 50V
IC605 KA78R12
Vin Vout Vc GND
IC402-2 LM324N
VCC
C426 2 2UF 15V
R429 15K 1/6W
LM324N IC402-3
C430 33NF 100V
Q404 KSC945-Y
R630 2 7 3W
C632 10NF 50V
C633 1000UF 16V
R625 620K 2.0.-730000
Q606 KSC945-Y
C425 220NF 63V
R430 100K 1/6W
C427 220NF 63V
Q405 KSA733-Y
PIN-BAL
PS1
R427 120K 1/6W
Q402 KSC945-Y
Q403 KSC945-Y
R496 10K 1/6W
R631 1 8 2W FU
C635 1UF 50V
R626 6 8K 1/6W
C636 33UF 25V
V-FBACK
PARA
R431 4 7K 1/6W
C488 1UF 50V
Q444 KSC945-Y
1 9 10 11 12 13 14 15 22



Принципиальная схема. Регулятор питания строчной развертки.
Выходной каскад строчной развертки

Монитор Samsung SyncMaster 17GLM (CMG 7377L)

1. Неисправности источника питания

1.1. При включении монитора перегорает сетевой предохранитель F601

❍ Неисправны элементы сетевого фильтра, система размагничивания, выпрямителя.

❒ Отключить выход выпрямителя от преобразователя (точка соединения положительного вывода конденсатора C605 с катодами D663, D664) и омметром определить место короткого замыкания по питанию. Если короткое замыкание во входной части источника питания, проверить элементы входного фильтра: L601, C601 — C603, затем элементы системы размагничивания — D-COIL, PTH601. Если указанные элементы исправны — проверить диоды D662 — D665, конденсатор C605.

❍ Неисправны элементы T601, Q603, конденсатор IC601.

❒ Проверить на короткое замыкание транзистор Q603, если он неисправен — заменить пару Q603, IC601 (микросхема выходит из строя, если пробит Q603). Перед включением источника питания в сеть выпаять и проверить элементы: T601 и C609, C610, D696, D610.

1.2. Монитор не работает, сетевой предохранитель F601 цел

❍ Нарушена цепь питания транзистора Q603, неисправен Q603.

❒ Проверить наличие напряжения +280...290 В на стоке транзистора Q603. Если указанного напряжения нет, проверить на обрыв обмотку 4-8 трансформатора T601, транзистор Q601, диоды D662 — D665, катушку L601.

❍ Неисправна цепь запуска IC601 или стабилизатор напряжения на транзисторе Q602 или сама микросхема IC601.

❒ Проверить наличие напряжения +12.5 В на выв. 1 IC601, если напряжения нет — проверить на обрыв R611, R613, обмотку 6-8 T601, исправность элементов стабилизатора 12.5 В: Q602, D606, D607. Если питание IC601 есть, на выв. 2 IC601 должен быть сигнал в соответствии с эпюрой 1, если сигнал отсутствует — проверить заменой IC601.

❍ Неисправен транзистор Q603.

❒ Если запускающие импульсы на затворе Q603 есть, а на стоке отсутствует (осц. 2), — заменить Q603.

❍ Неисправен стабилизатор дежурного режима +5 В на микросхеме IC651.

❒ Проверить наличие напряжения питания IC201 — микроконтроллера (выв. 15 +5 В), если отсутствует — проверить работу стабилизатора напряжения микросхемы IC651 (на входе +14 В, на выходе +5 В), если на выходе ее отсутствует напряжение +5 В — заменить IC651.

1.3. Выходные напряжения источника питания не соответствуют норме (сильно завышены или занижены)

❍ Возможно неисправны элементы VR601, R939, IC601.

❒ Проверить режим по постоянному току микросхемы IC601 (выв. 13 — +0.25 В, выв. 12 — +2.5 В). Если напряжения указанным не соответствуют — проверить элементы: VR601, R939. Если указанные элементы исправны — заменить IC601.

1.4. На экране видны характерные помехи от сети

❍ Обрыв обмоток трансформатора T602, неисправен конденсатор C611.

❒ Проверить прохождение синхроимпульсов (осц. 3) из строчной развертки на вход микросхемы IC601 (выв. 4).

❍ Неисправна микросхема IC601.

❒ Если синхроимпульсы поступают на вход микросхемы IC601 (выв. 4), а частота импульсов на выходе IC601 (выв. 6) не соответствует частоте строчной развертки — заменить IC601.

1.5. Нет высокого напряжения и растра

❍ Отсутствует напряжение +35 В (питание входного каскада строчной развертки).

❐ Проверить напряжение +35 В на положительном выводе конденсатора С625. Если напряжение отсутствует — проверить диод D616 и обмотку 14-15 трансформатора Т601.

1.6. Есть высокое напряжение, изображение отсутствует

❍ Отсутствует напряжение +6.3 В формируемое источником питания.

❐ Визуально проверить свечение накала кинескопа, если отсутствует — проверить элементы канала +6.3 В: С633, D619, обмотку 14-16 Т601.

1.7. На экране монитора горизонтальная полоса или кадр развернут наполовину экрана

❍ Неисправен один из каналов источника питания (ИП): +14 В (1), -12 В либо оба одновременно.

❐ Проверить наличие указанных напряжений на выходе ИП (на положительном выводе конденсатора С627 — +14 В, на отрицательном выводе конденсатора С633 — -12 В), если напряжения отсутствуют — проверить элементы соответствующего канала, определить неисправный и заменить.

2. Неисправности блока управления

2.1. Монитор не включается

❍ Неисправна схема сброса на элементах IC205, C221, CR201.

❐ Подать питание на монитор, проверить наличие +5 В на выв. 1 микросхемы IC205, работоспособность кварцевого резонатора CR201 (8 МГц), микросхема IC205 должна некоторое время (несколько мс) удерживать низкий уровень на выв. 25 IC201, затем должен появиться высокий уровень. Если этого нет — проверить исправность конденсатора С221, если исправен — заменить микросхему IC205.

❍ Неисправны элементы схемы ограничения синхронизирующих импульсов H-SYNC, V-SYNC (D192, D105, ZD103, ZD104).

❐ Подключить интерфейсный кабель к монитору, проверить наличие сигналов синхронизации на входе IC201 (H-SYNC — выв. 29, V-SYNC — выв. 27). Если один сигнал или оба отсутствуют — проверить исправность кабеля между монитором и компьютером, проверить исправность видеокарты компьютера.

❍ Неисправна микросхема IC201.

❐ Микросхема IC201 должна формировать сигналы управления питанием: P-SVS (выв. 50) — высокий уровень, P-OFF (выв. 49) — низкий уровень, сигнал разрешения работы видеопроцессора CLAMP (выв. 22) — высокий уровень. Если есть несоответствие указанных уровней — заменить IC201.

2.2. На экране монитора цветные пятна

❍ Неисправна петля размагничивания D-COML, нет контакта в соединителе CN602.

❐ Проверить омметром петлю, проверить наличие контакта в соединителе.

❍ Возможно неисправны элементы RL601, Q601, IC201.

❐ После включения IC201 на несколько секунд выставляет высокий уровень на выв. 42 — команда на включение системы размагничивания, транзистор Q601 открывается и реле RL601 подключает питание к системе размагничивания. Проверить работоспособность элементов схемы, определить неисправный элемент и заменить.

2.3. Не работает одна или все кнопки панели управления монитора

❍ Неисправна соответствующая кнопка.

❐ Проверить омметром соответствующую кнопку.

❍ Неисправен один из диодов D203-D205.

❐ Проверить работоспособность элементов: D203 — D205.

❍ Неисправна микросхема IC201.

❒ Если потенциал, соответствующий нажатой кнопке, поступает на вход IC201 (выв. 18, 19), а реакции нет — заменить микросхему IC201.

2.4. Не отображается служебная информация на экране монитора в режиме регулировок

❍ Неисправна микросхема IC201.

❒ Выполнить одну из регулировок (например "размер по горизонтали"), на выводах микросхем IC201 SS (выв. 41), SDM (выв. 54), SCM (выв. 53) должны быть сигналы служебной информации. Если один из них отсутствует — IC201 неисправна.

❍ Неисправна схема формирователя R, G, B сигнала служебной информации из сигналов SS, SDM, SCM на микросхемах IC103, IC104.

❒ Проверить наличие R, G, B сигналов на выходах микросхем IC103 (выв. 13, 14, 15). Если сигналы отсутствуют — заменить IC103. Далее убедиться в работоспособности мультиплексора IC104, на его выв. 3, 8, 11 должны быть выходные R, G, B сигналы служебной информации. Если один из них отсутствует — заменить микросхему IC104.

2.5. Не работает одна из регулировок: TILT, V-LIN, V-SIZE, H-POSI, V-POSI, S-PIN, TRAP

❍ Неисправна микросхема IC201.

❒ Выполнять соответствующую регулировку (например, V-LIN) и контролировать уменьшение скважности импульсов положительной полярности на выв. 5 микросхемы IC201. Если это выполняется — IC201 исправна, в противном случае следует заменить IC201.

❍ Неисправны элементы интегрирующей цепи (для регулировки V-LIN — R213, C205).

❒ Во время регулировки потенциал на положительном выводе конденсатора C205 должен возрастать. Если этого нет — проверить элементы R213, C205.

❍ Неисправна микросхема IC401.

❒ Если управляющий потенциал (в нашем случае выв. 29 IC401) поступает на IC401, а результата нет — проверить заменой IC401.

2.6. Не регулируется размер изображения по горизонтали (H-SIZE)

❍ Неисправна микросхема IC201, элементы R214, C206.

❒ Выполнять регулировку H-SIZE и контролировать уменьшение скважности импульсов положительной полярности на выв. 6 микросхемы IC201, если этого нет — IC201 неисправна. Проверить возрастание потенциала на положительном выводе C206, если этого не происходит, проверить элементы R214, C206.

❍ Неисправна микросхема IC302.

❒ Проверить наличие сигнала на выв. 6 микросхемы IC302 (осц. 16), в режиме регулировки H-SIZE амплитуда должна изменяться, если этого не происходит — заменить IC302.

2.7. Нарушен баланс белого

❍ Неисправна микросхема IC201.

❒ Проверить наличие импульсов положительной полярности на выв. 34, 35, 44 — 47 микросхемы IC201. Если на одном из выводов сигнал отсутствует — IC201 неисправна.

❍ Неисправны интегрирующие цепи на элементах: R243 — R247, R255, R256, C226 — C231.

❒ Проверить наличие примерно одинаковых потенциалов на положительных выводах конденсаторов C226 — C231. Если на одном из конденсаторов потенциал равен 0 — проверить соответствующую интегрирующую цепь.

❍ Неисправны элементы схемы видеопроцессора.

❒ Проверить наличие коротких импульсов на выв. 34, 35, 44 — 47 микросхемы IC201. Если на одном из выводов импульсы отсутствуют — IC201 неисправна.

2.8. Не регулируется яркость изображения

❍ Неисправны элементы формирования напряжения -27В узла строчной развертки.

❒ Проверить наличие напряжения -27В на конденсаторе C516. Если напряжение отсутствует — проверить элементы: C516, T503.

❍ Неисправны элементы: VR172, C552.

❐ Убедиться, что на сетке G1 кинескопа отрицатепьное смещение, и его значение изменяется в зависимости от положения движка потенциометра VR172.

2.9. На экране видны линии обратного хода

❍ Возможно неисправны элементы: Q505,Q409, Q301, Q302.

❐ Проверить наличие сигнала обратного хода кадровой развертки на коллекторе Q505. Еспи сигнал отсутствует — проверить работу схемы на транзисторах Q301, Q302 (выходной сигнап — осц. 12) и работу ключа на Q505, Q409.

3. Неисправности узла обработки видеосигналов R, G, B (видеопроцессора), видеоусилителей кинескопа

3.1. На изображении отсутствует один из основных цветов

❍ Неисправен один из элементов: DR (G, B) 101, DR (G, B) 102, DR (G, B) 106, CR (G, B) 103, CR (G, B) 104.

❐ Еспи один из сигналов R, G, B отсутствует на входе микросхемы IC101 (выв. 4, 6, 9) — проверить эпементы соответствующего канала.

❍ Неисправна микросхема IC101, внешние эпементы по выходу IC101.

❐ Убедиться в наличии попожительного уровня по входу усиления регулировки канапов R, G, B (выв. 28, 18, 15 IC101 соответственно). Еспи уровень отсутствует — проверить элемент CR (G, B) 110. Если все в норме, а один из сигналов R, G, B (осц. 28) IC101 (выв. 26, 20, 17) отсутствует — заменить IC101.

❍ Неисправен один из повторитепей на QR (G, B) 101.

❐ Проверить напичие видеосигналов на эмиттерах QR (G, B) 101.

❍ Неисправен один из каналов видеоусилитепя на микросхеме IC102, внешние элементы.

❐ Еспи отсутствует один из сигналов на выходе микросхемы IC102 (выв. 4, 8, 12) (осц. 31), проверить диод DR (G, B) 104, если диоды исправны — заменить микросхему IC102.

❍ Неисправны эпементы CR (G, B) 108, CR (G, B) 102, IC105, кинескоп.

❐ Еспи на выходе видеоусилителя IC102 сигнап в норме, а на правом выводе (по схеме) один из CR (G, B) 108 отсутствует высокий уровень — проверить CR (G, B) 108. В спучае, если на одном из выводов конденсатора CR (G, B) 108 присутствует 0 В — проверить на короткое замыкание CR (G, B) 102. Еспи они исправны — возможно, неисправна микросхема IC105 — проверить заменой.

❐ Если сигналы на катодах кинескопа в норме (осц. 32), а один из цветов отсутствует — возможен обрыв соответствующего катода ипи потеря эмиссии — проверить кинескоп заменой.

3.2. Изображение отсутствует

❍ Отсутствует один из разрешающих сигналов разрешения на входе микросхемы IC101 — BLANC-GATE, или CLAMP-GATE (выв. 13, 14 соответственно).

❐ Еспи отсутствует сигнал BLANC-GATE (осц. 26), проверить работу формирователя сигнапа H-FLB на транзисторе Q413 (осц. 30), поступление сигнапа на вход микросхемы IC103 (выв. 5), работоспособность инвертора на транзисторе Q104.

❍ Неисправна микросхема IC101.

❐ Если на микросхеме IC101 поступают сигналы R, G, B и оба сигнала разрешения, а на выходе IC101 сигналы отсутствуют — заменить IC101.

3.3. Не регулируется контрастность изображения

❍ Не исправна схема на эпементах Q511, D554.

❐ Проверить наличие напряжения +2 В на коппекторе транзистора Q511. Еспи напряжение отсутствует, возможно неисправен стабилитрон D554, либо Q511 открыт (т.е. нет напряжения на соединителе #8 с блока строчной развертки).

❍ Не работает регулятор на Q510.

❒ Регулируют контрастность с помощью потенциометра VR602, потенциап на 12 выводе IC101 должен изменяться от 0 В до +2.7 В, если этого нет — проверить исправность VR602, C554, C555, Q511.

❍ Неисправна микросхема IC101.

❒ Если сигнап регулировки на 12 выводе IC101 в норме, а контрастность не регулируется — заменить IC101.

3.4. Нарушен баланс белого

❍ Неисправна микросхема IC105.

❒ Проверить R, G, B сигналы на катодах кинескопа на соответствие эпюре 32, еспи есть несоответствия по одному из каналов — проверить заменой микросхему IC105.

4. Неисправности видеопроцессора (задающих генераторов, кадровой и строчной разверток)

4.1. Монитор не включается. Нет высокого напряжения и растра

❍ Неисправны внешние элементы микросхемы IC401, неисправна IC401.

❒ Убедиться в напичии сигнапа H-SYNCO на выв. 17 IC401. Еспи выходной сигнап отсутствует (выв. 21) — проверить методом замены эпементы C404 — C410. В случае отсутствия результата — заменить микросхему IC401.

❍ Неисправен буфер на транзисторах Q402, Q403.

❒ Еспи импупьсы запуска строчной развертки есть на выв. 21 микросхемы IC401, а на затворе Q501 — отсутствуют (осц. 9), проверить исправность транзисторов Q402, Q403.

4.2. Нет синхронизации по строкам

❍ Неисправна микросхема IC401, ее внешние элементы.

❒ Сравнить частоту спедования входных и выходных сигналов микросхемы IC401 (выв. 17, 21 соответственно). Если не соответствует, методом замены проверить элементы: C404 — C406, C408 — C410. Еспи результата нет — заменить микросхему IC401.

4.3. На экране монитора — горизонтальная полоса

❍ Неисправны внешние эпементы микросхемы IC401, неисправна сама микросхема IC401.

❒ Убедиться в том, что сигнал V-SYNCO поступает на вход микросхемы IC401 (выв. 34, 35), если на выв. 34 сигнал есть, а на выв. 35 отсутствует — возможно, неисправны конденсаторы C442, C491. Дапее следует проверить исправность элементов: C314 — C316. Еспи они исправны, а выходной сигнал с IC401 (выв. 30, осц. 8) отсутствует — заменить микросхему IC401.

4.4. Нет синхронизации по кадрам

❍ Неисправна микросхема IC401, номинал конденсаторов C314 — C316 не соответствует норме.

❒ Проверить указанные емкости, еспи они в норме — заменить микросхему IC401.

5. Неисправности узла строчной развертки

5.1. Монитор не работает, нет напряжения на втором аноде кинескопа

❍ Неисправны эпементы управпения питанием транзистора Q502.

❒ Проверить поступление строчных импульсов через буфер Q515 на выв. 5 микросхемы IC501. Если сигнал на выходе IC501 (выв. 9, 10) отсутствует — проверить внешние элементы микросхемы IC501. Если они исправны — заменить микросхему IC501. Проверить наличие импульсов запуска на затворе и стоке транзистора Q503, если на затворе (осц. 20) отсутствует — заменить микросхему IC509, если нет сигнапа на стоке (осц. 21) — проверить транзистор Q503.

❍ Неисправна Q502, элементы обвязки.

❒ В случае, если транзистор Q503 исправен, а сигнал на стоке (осц. 21) отсутствует — убедиться в наличии импульсов управления на базе транзистора Q502. Если они есть, проверить заменой элементы: C504, DQ502, D504, Q502.

❍ Неисправен C525, разорвана обмотка 1-2 T503, неисправны вторичные высоковольтные цепи T503.

❒ Если сигнал на эмиттере транзистора Q502 есть, а высокое напряжение отсутствует — проверить на обрыв конденсатор C525, обмотку 1-2 T503.

5.2. Растр отсутствует, напряжение на втором аноде кинескопа есть

❍ Неисправен усилитель на элементах Q415, T401.

❒ Проверить наличие импульсов на базе транзистора Q416, (осц. 14). Если импульсов нет — убедиться в работоспособности усилителя на элементах: Q415, T401.

❍ Неисправны элементы схемы управления питанием выходного каскада строчной развертки.

❒ Проверить наличие импульсов на катоде диода D417 (осц. 18), если они отсутствуют — последовательно проверить работу схемы управления: IC302 (вход — выв. 6, осц. 16; выход — выв. 3, осц. 17), преобразователь на T404, Q408.

5.3. На экране монитора вертикальная полоса

❍ Обрыв цепи питания строчной отклоняющей катушки.

❒ Проверить на обрыв катушку, наличие контакта в разъеме CN401.

5.4. В одном из режимов работы монитора наблюдаются искажения по горизонтали, размер по горизонтали слишком мал или велик

❍ Неисправен соответствующий ключ или элементы коррекции, оксидные емкости схемы коррекции растра.

❒ Определить режим в котором находится монитор (наличие высокого уровня на соответствующем выводе IC201: S1 — выв. 36, S2 — выв. 37, S3 — выв. 38, S4 — выв. 39), и проверить исправность ключей Q411, Q412, Q414, Q420 и элементов корректирующих цепей, которые они подключают к отклоняющей системе:

Q411 — C431;
Q412 — C432;
Q414 — C434;
Q420 — C419; C430.

6. Неисправности узла кадровой развертки

6.1. На экране монитора горизонтальная полоса

❍ Обрыв кадровой отклоняющей катушки, нет контакта в разъеме CN301.

❒ Проверить на обрыв кадровую катушку, наличие контакта в разъеме CN301.

❍ Неисправна микросхема IC301.

❒ Проверить наличие входного сигнала на выв. 1 IC301 (осц. 8). Если сигнал есть, а на выходе (выв. 5) отсутствует (осц. 10) — заменить микросхему IC301.

6.2. Изображение развернуто по вертикали на половину экрана

❍ Обрыв одного из резисторов R301, R302.

❒ Проверить исправность указанных разрывных резисторов.

❍ Неисправна микросхема IC301.

❒ Если питающее напряжение, поступающее на микросхему IC301 в норме (выв. 2 — +14 В, выв. 4 — -12 В) — заменить IC301.

6.3. Наблюдается искажение изображения по вертикали (“завороты”, нелинейность)

❍ Неисправен один из внешних элементов микросхемы IC301.

❒ Проверить заменой конденсаторы: C304 — C306, C309, C375.

❍ Неисправна микросхема IC301.

❒ Если результата от предыдущих действий нет — заменить микросхему IC301.

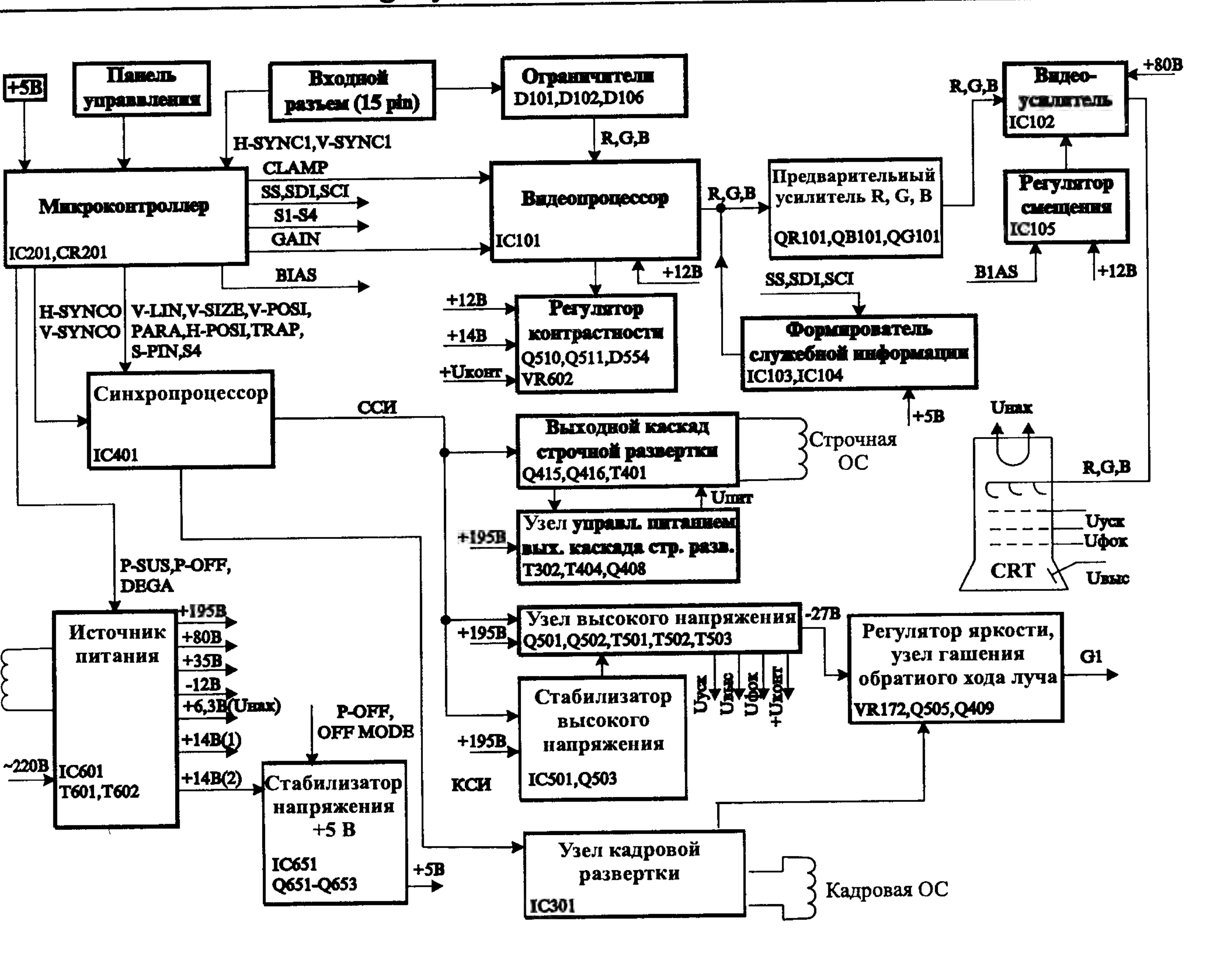


Рис. 51. Структурная схема монитора

1 13.360V (IC601 #2)
CH1 P-P=13.360V CH1 RMS=7.639V

2 272.00V (IC601 #2)
CH1 P-P 272.00V CH1 RMS=173.02V

3 28.000V (T602 #6)
CH1 P-P=28.000V CH1 RMS=18.387V

4 272.00V (IC601 #2)
CH1 P-P 272.00V CH1 RMS=173.02V

5 5.0000V (IC201 #22)
CH1 P-P=5.0000V CH1 RMS=937.60mV

6 5.2400V (IC201 #30)
CH1 P-P=5.2400V CH1 RMS=1.5192V

7 1.3120V (IC401 #3)
CH1 P-P=1.3120V CH1 RMS=386.14mV

8 5.1200V (IC401 #30)
CH1 P-P=5.1200V CH1 RMS=1.5043V

9 5.0000V (IC201 #22)
CH1 P-P=5.0000V CH1 RMS=937.60mV

10 46.400V (IC301 #5)
CH1 P-P=46.400V CH1 RMS=14.632V

11 26.400V (IC301 #6)
CH1 P-P=26.400V CH1 RMS=14.632V

12 5.1200V (IC401 #30)
CH1 P-P=5.1200V CH1 RMS=1.5043V

13 96.800V (Q415 Drain)
CH1 P-P=96.800V CH1 RMS=33.941V

14 10.240V (Q416 Base)
CH1 P-P=10.240V CH1 RMS=1.6654V

15 966.00V (Q416 Collector)
CH1 P-P=968.00V CH1 RMS=282.38V

16 740.00mV (IC302 #3)
CH1 P-P=5.1200V CH1 RMS=1.5043V

17 12.800V (IC302 #3)
CH1 P-P=12.800V CH1 RMS=7.4734V

18 202.00V (T402 #6)
CH1 P-P=202.00V CH1 RMS=137.41V

19 22.200V (T402 #8)
CH1 P-P=22.200V CH1 RMS=6.0806V

20 12.960V (Q509 Emitter)
CH1 P-P=12.960V CH1 RMS=8.1650V

21 848.00V (Q502 Emitter)
CH1 P-P=848.00V CH1 RMS=272.30V

22 1.4200V (V-DY #3)
CH1 P-P=1.4200V CH1 RMS=406.66V

23 51.200V (C517)
CH1 P-P=51.200V CH1 RMS=197.18V

24 398.00V (Q502 Emitter)
CH1 P-P=51.200V CH1 RMS=197.18V

25 1.1280V (CN101 #4)
CH1 P-P=1.1280V CH1 RMS=886.52mV

26 4.3600V (IC101 #13)
CH1 P-P=4.3600V CH1 RMS=4.4677V

27 4.9600V (IC101 #14)
CH1 P-P=4.9600V CH1 RMS=4.8031V

28 3.3600V (IC101 #17,21,26)
CH1 P-P=3.3600V CH1 RMS=2.8048V

29 5.0400V (IC106 #7)
CH1 P-P=5.0400V CH1 RMS=1.3218V

30 5.3200V (IC103 #12)
CH1 P-P=5.3200V CH1 RMS=3.7530V

31 33.600V (IC102 #4,8,12)
CH1 P-P=33.600V CH1 RMS=44.006V

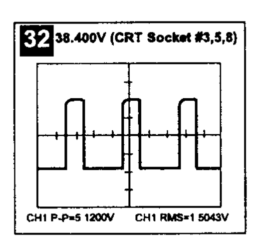
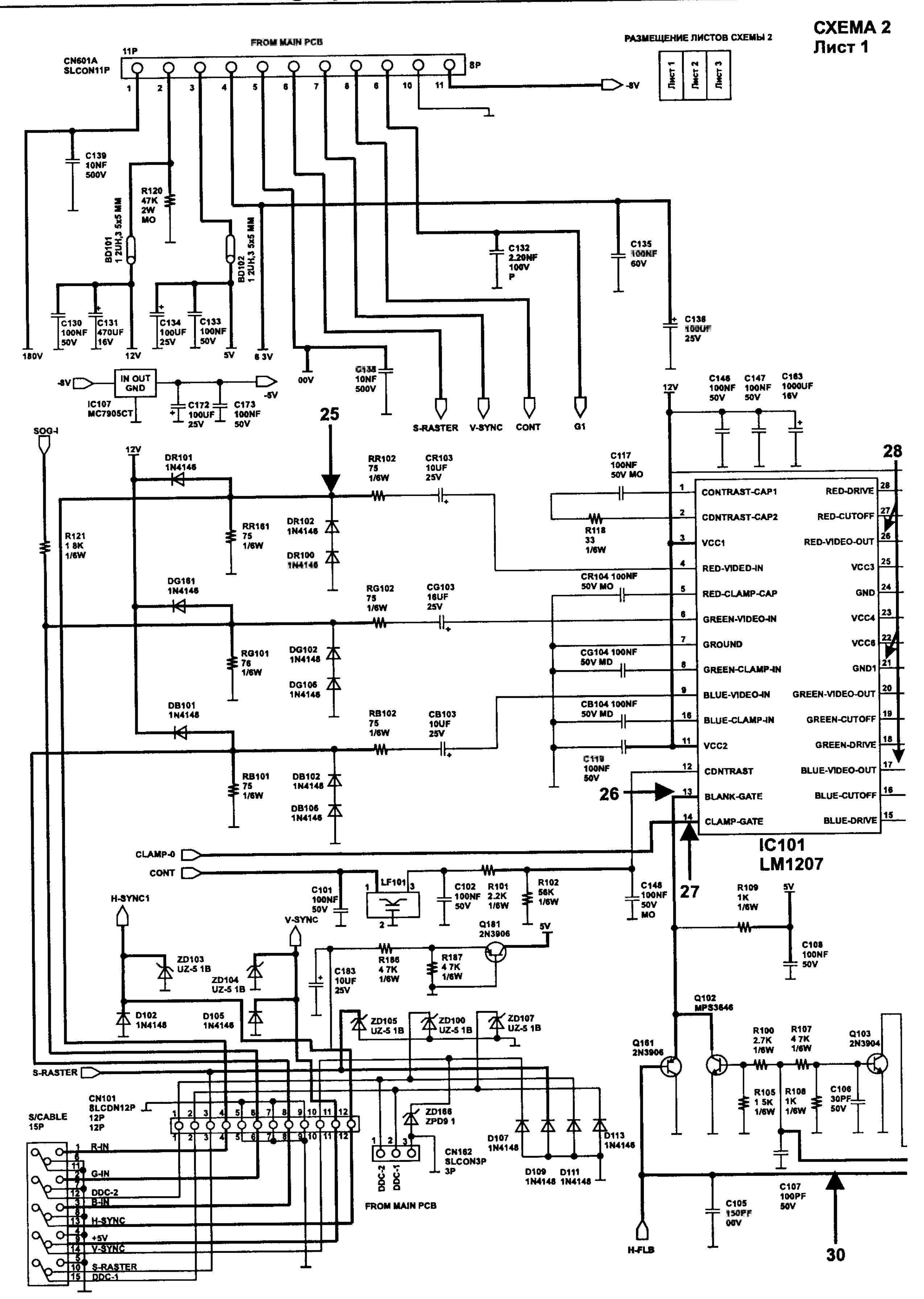


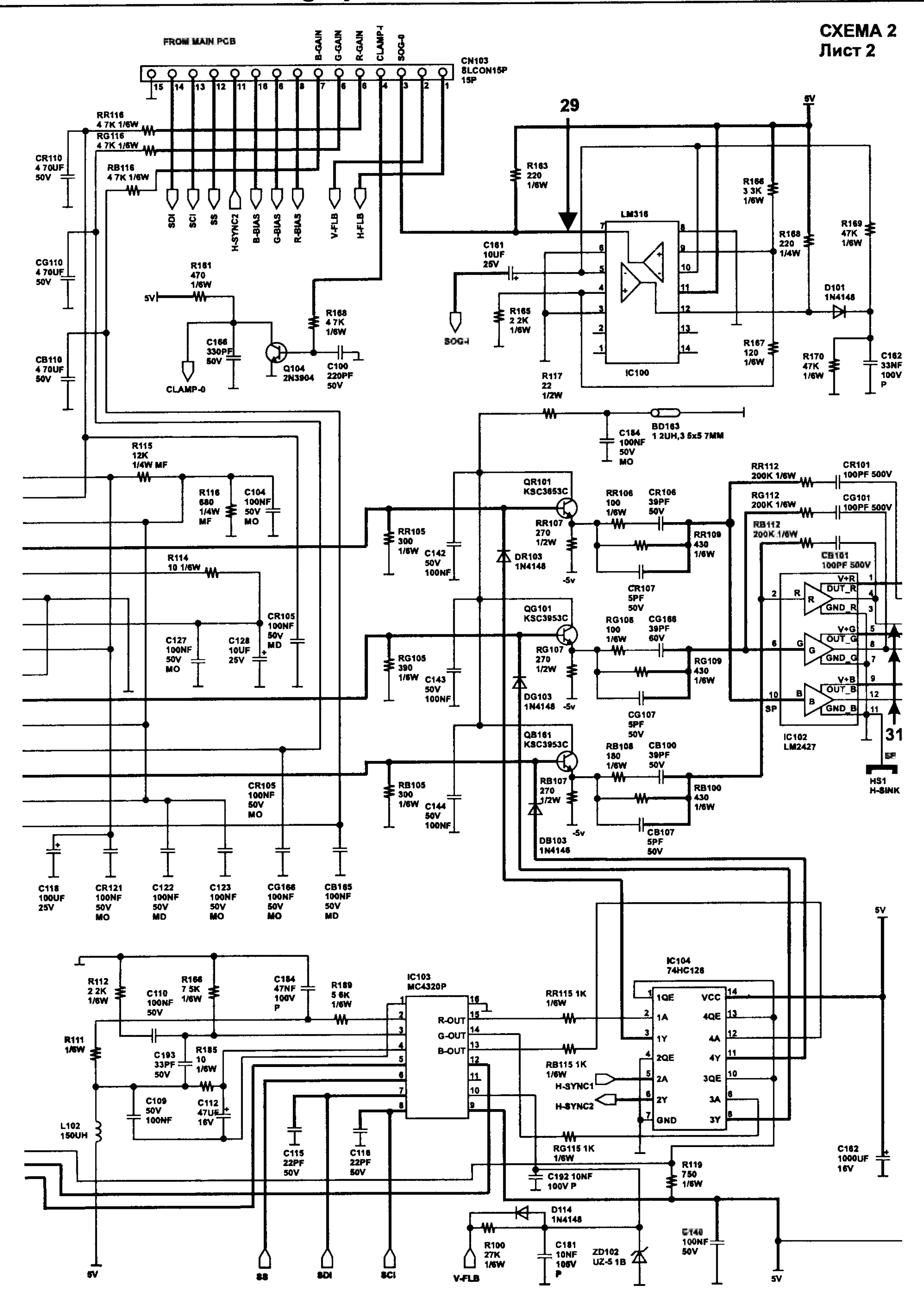
Рис. 52. Осциллограммы сигналов монитора

СХЕМА 2
Лист 1

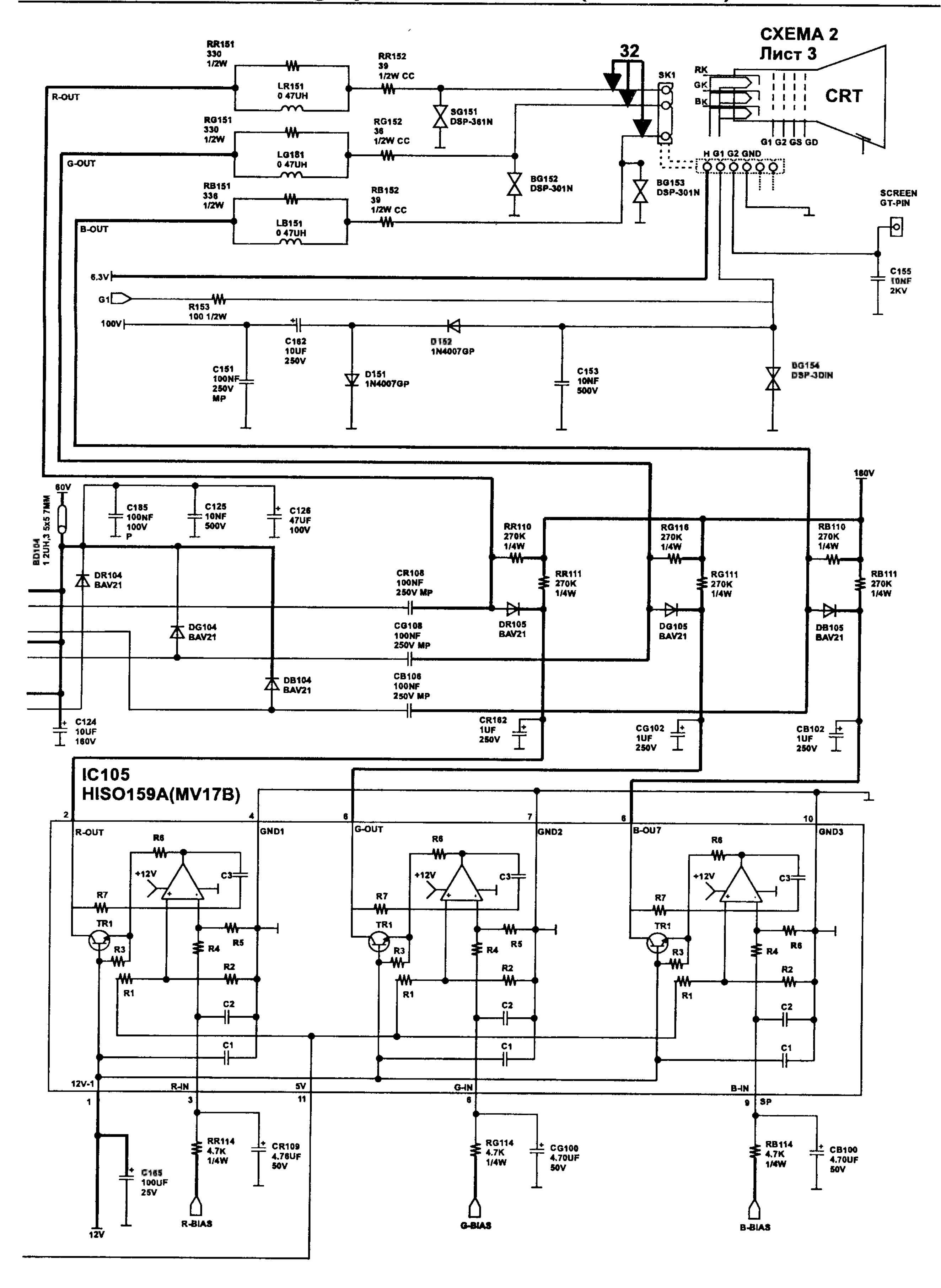


Принципиальная схема. Видеопроцессор

СХЕМА 2
Лист 2

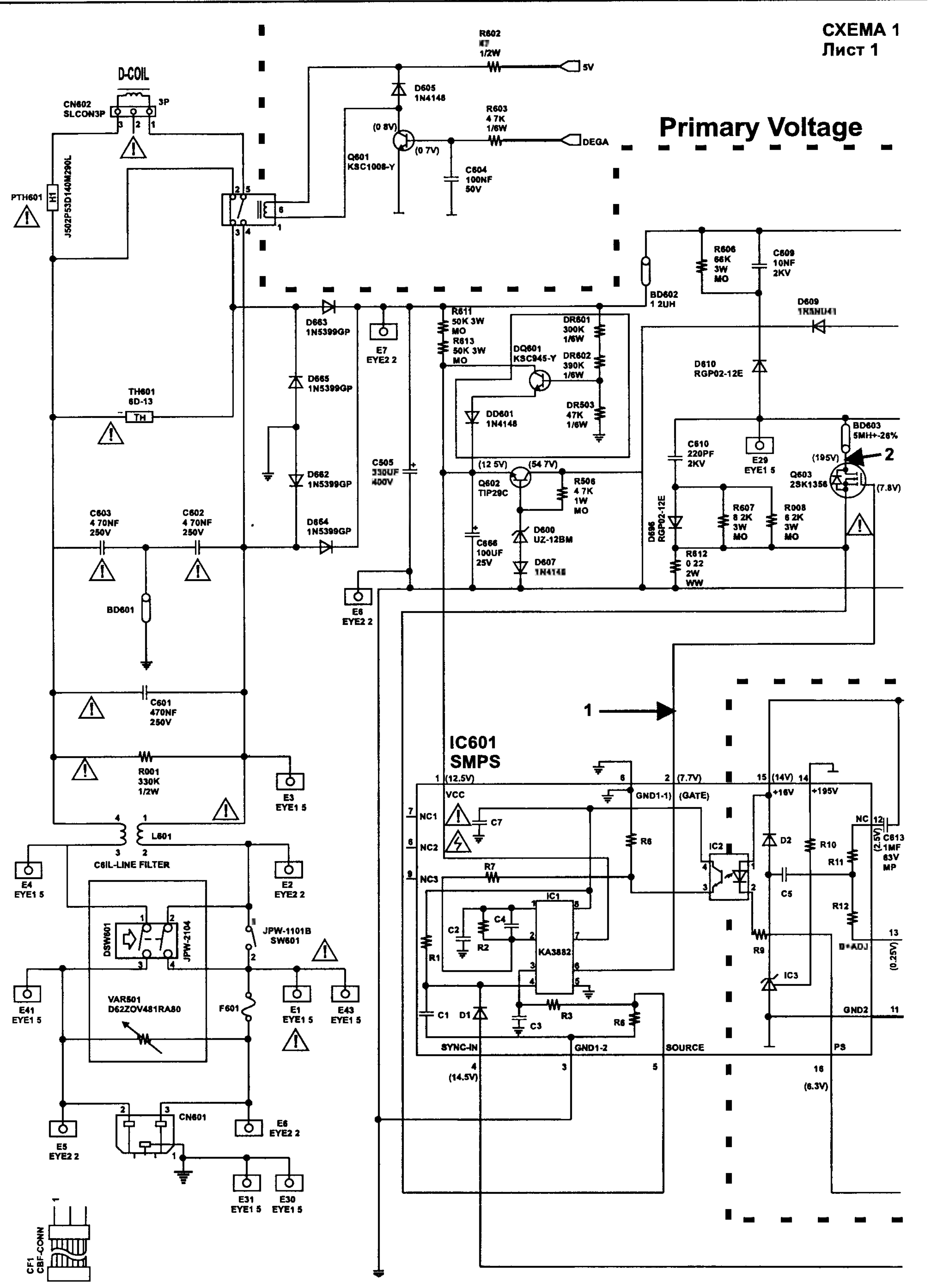


Принципиальная схема. Видеоусилители, формирователи служебной информации



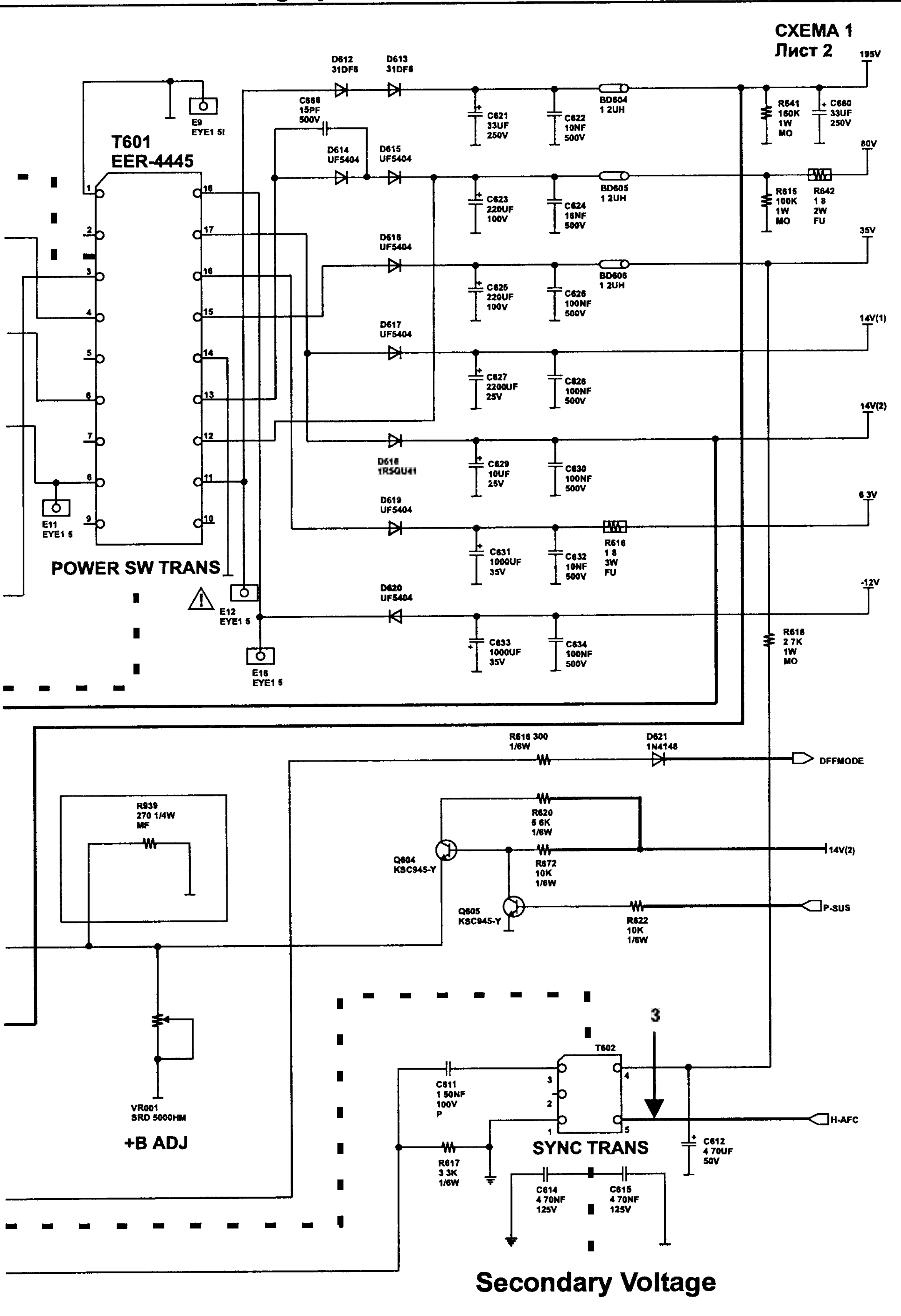
Принципиальная схема. Регулятор смещения. Видеоусилитель, кинескоп

СХЕМА 1
Лист 1



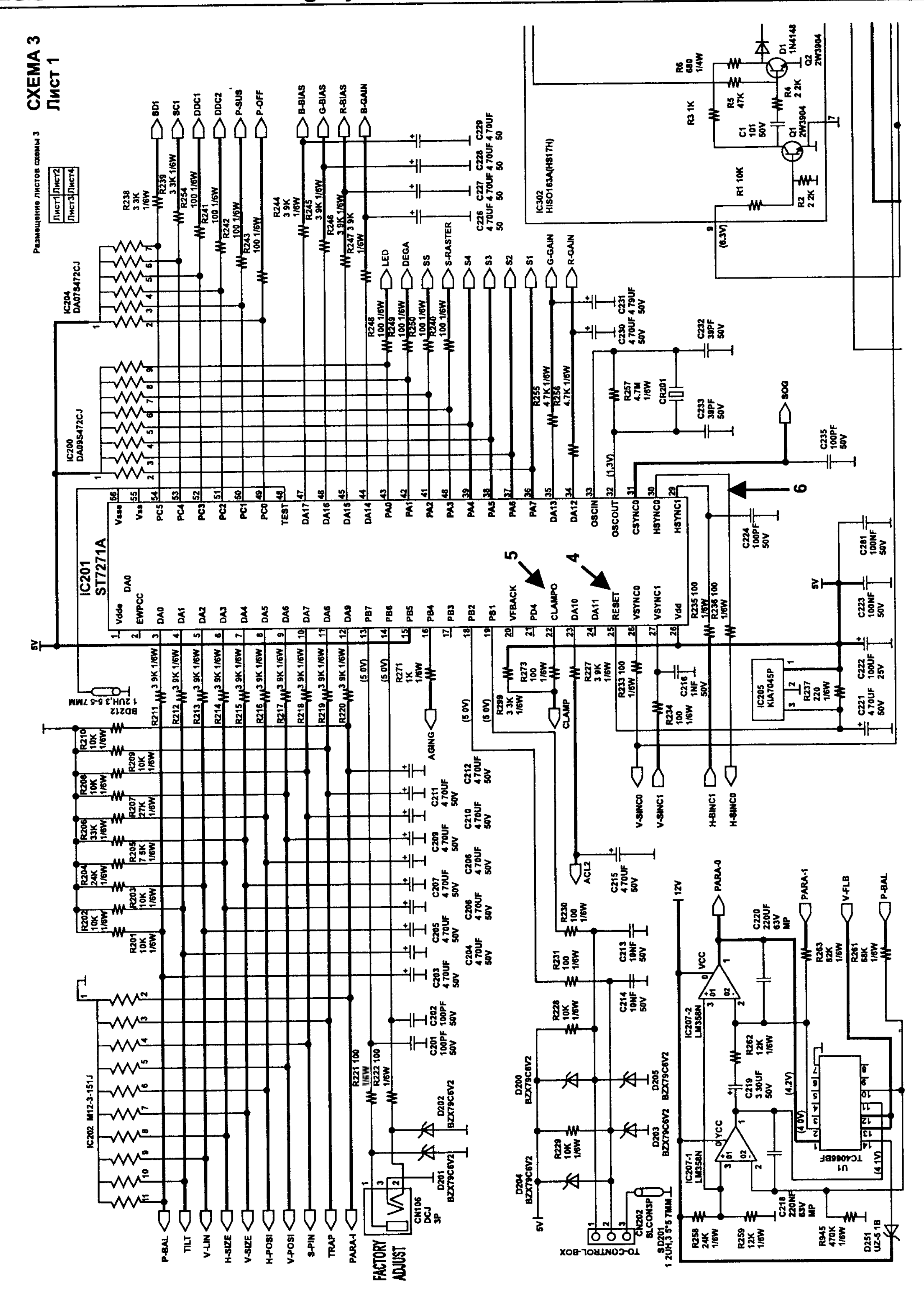
Принципиальная схема. Источник питания

СХЕМА 1
Лист 2

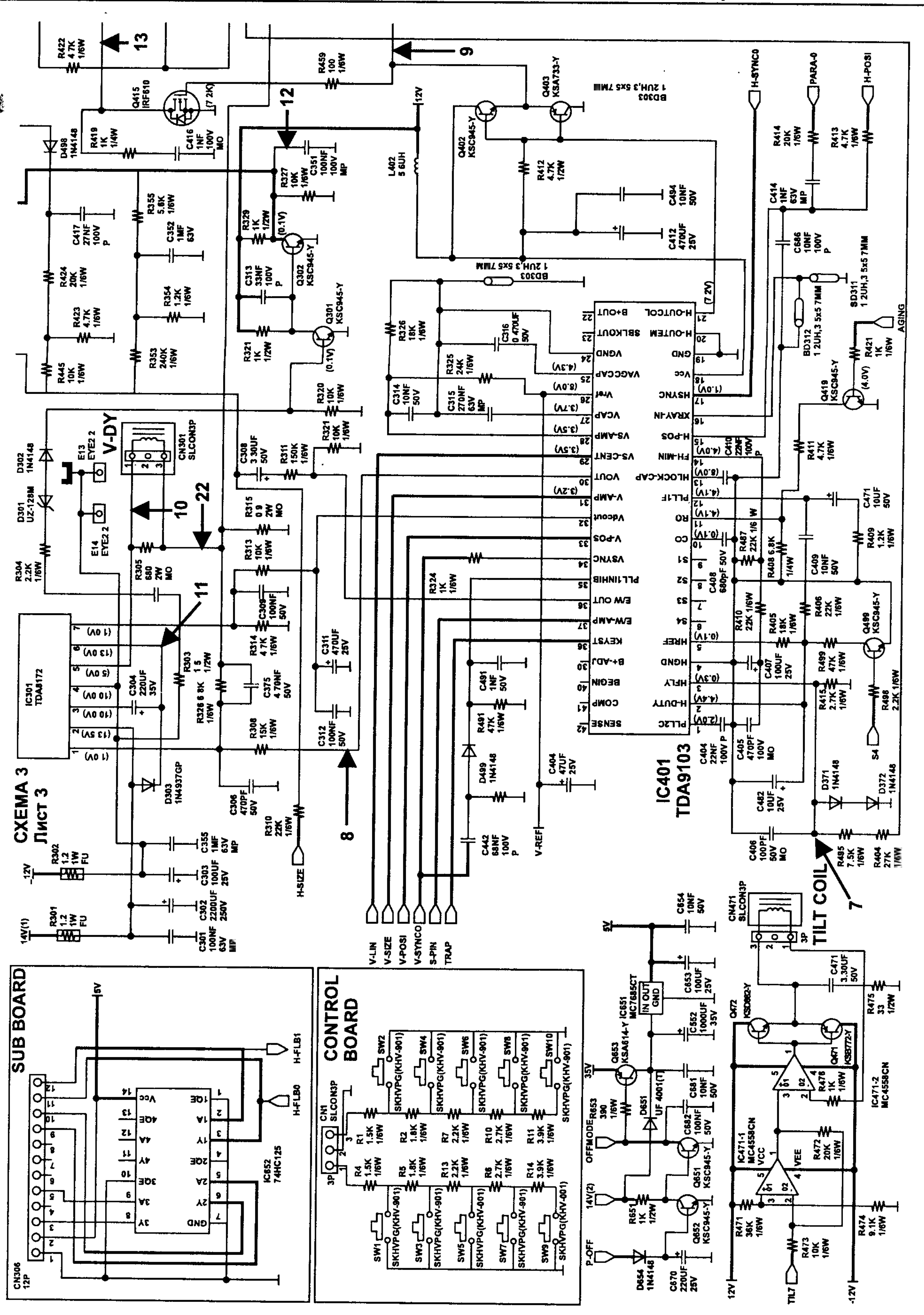


Secondary Voltage

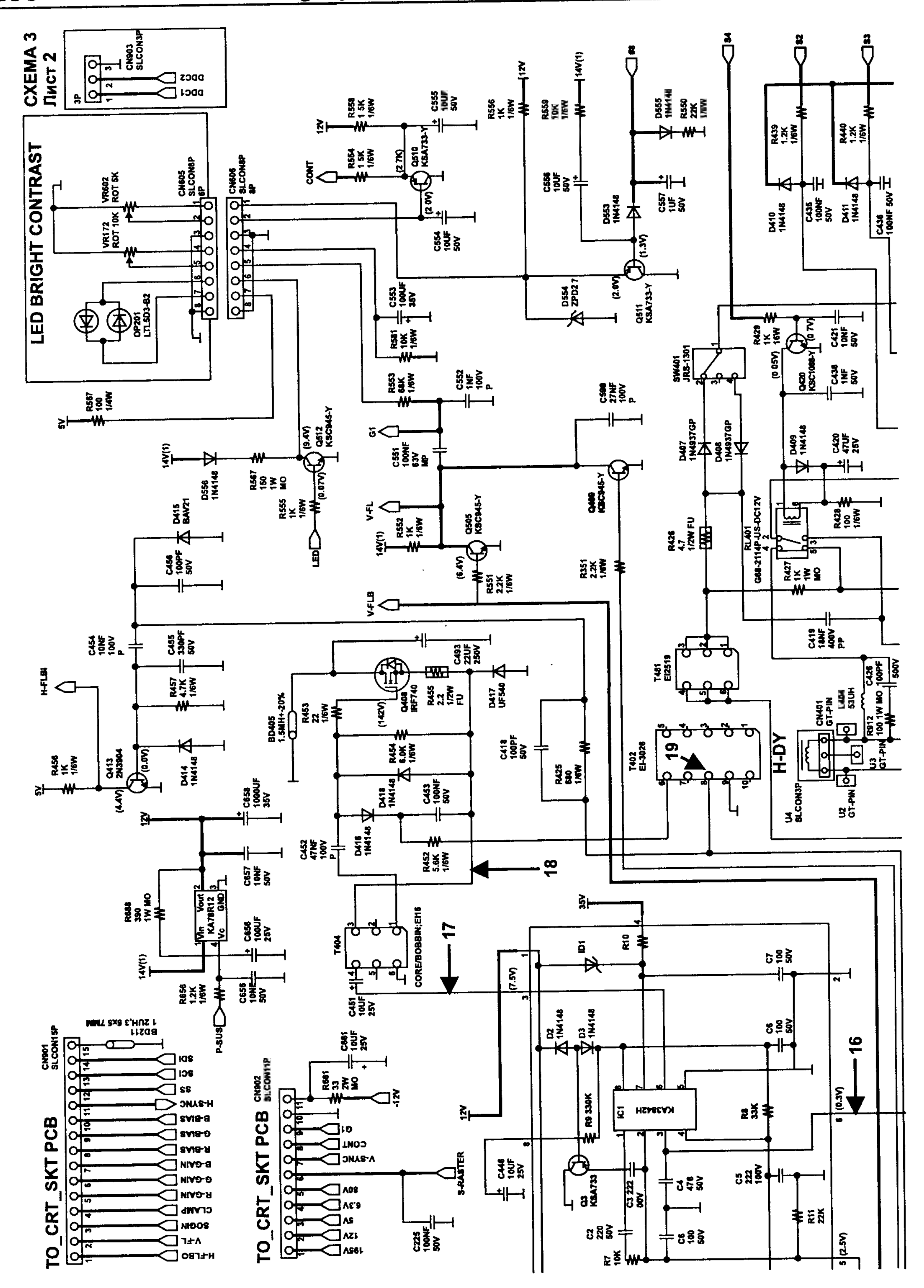
Принципиальная схема. Источник питания



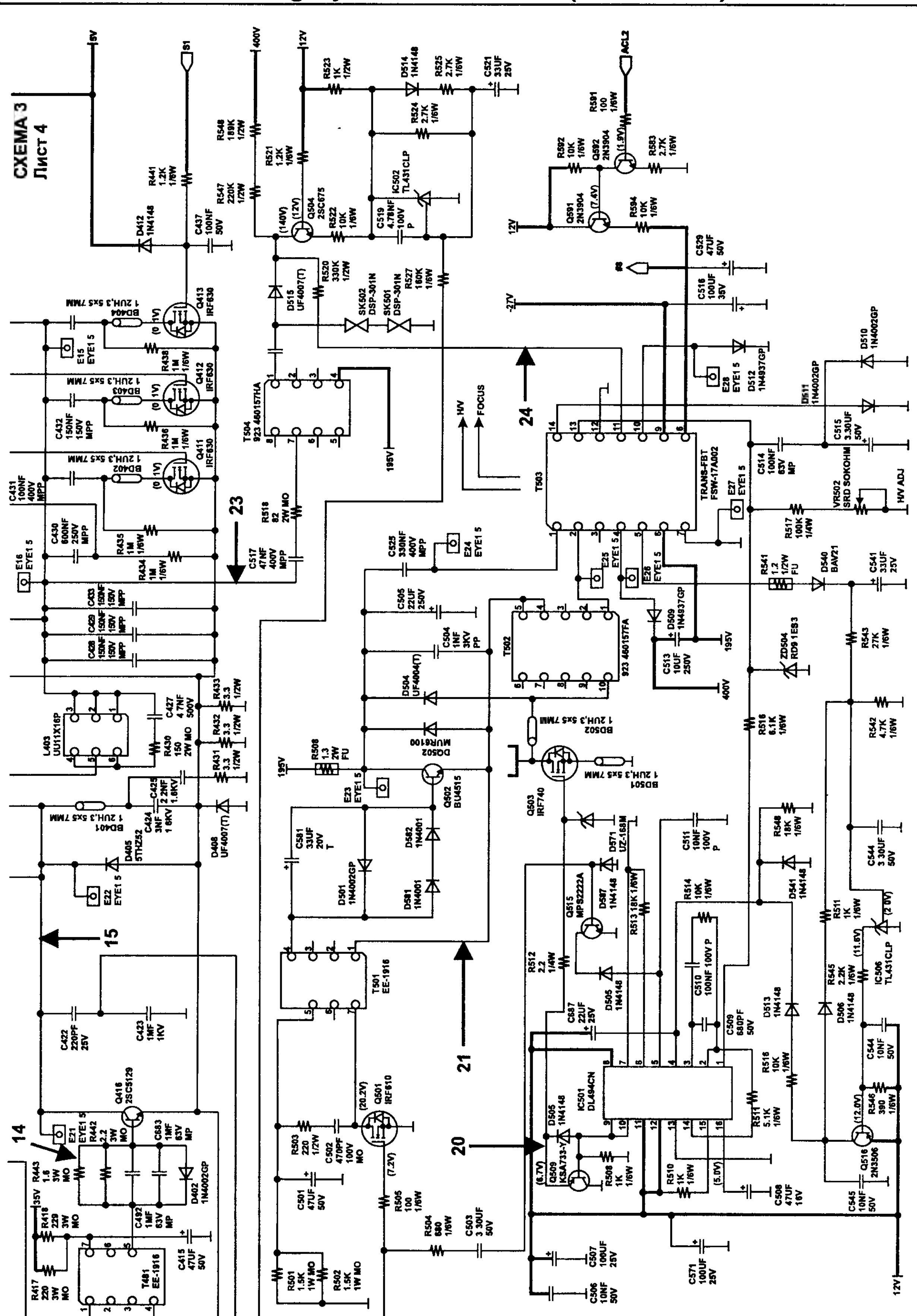
Принципиальная схема. Микроконтроллер.



Принципиальная схема. Синхропроцессор. Кадровая развертка. Панель управления



Принципиальная схема. Строчная развертка



Принципиальная схема. Строчная развертка

Монитор Samsung SC-726 GXL

1. Неисправности источника питания

1.1. Перегорает сетевой предохранитель F601, монитор не работает

❍ Неисправны элементы сетевого фильтра, система размагничивания, выпрямителя.

❐ Выпаять левый (по схеме) вывод дросселя BD602 и омметром определить место короткого замыкания. Если короткое замыкание во входной части ИП, проверить элементы фильтра LF601, C601, C603, систему размагничивания TH601, PTH601, петлю размагничивания на короткое замыкание, диодный мост D601 и электролитические конденсаторы C605, C606. Определить и заменить неисправный элемент.

❍ Неисправен автоматический переключатель сетевого напряжения (IC602).

❐ Проверить на утечку или на короткое замыкание конденсаторы C607, C608. Если они исправны — заменой проверить микросхему IC602.

❍ Короткое замыкание обмотки 5-8 трансформатора T601. Неисправен ключевой транзистор Q603, неисправна IC1.

❐ Выпаять трансформатор T601, проверить его на короткозамкнутые обмотки по обычной методике. Далее проверить транзистор Q603. Если он неисправен — заменить пару: Q603 — IC1 (микросхема выходит из строя, если неисправен Q603). Перед включением ИП проверить внешние элементы Q603: D610, C627, R628.❍ Неисправны элементы схемы питания микроконтроллера IC201: (IC603, T602).

❐ Если элементы, указанные в предыдущем пункте, исправны — выпаять и проверить элементы D606, D607, T602, IC603.

1.2. Сетевой предохранитель F601 исправен, монитор не работает

❍ Нарушена цепь питания силового ключа Q603, неисправен ключ Q603.

❐ Вольтметром проверить наличие напряжения около +290 В на стоке Q603. Если напряжение отсутствует — проверить на обрыв обмотку 5-8 T601, элементы D601, LF601.

❍ Неисправна схема управления ключем Q603, неисправен Q603.

❐ Проверить наличие сигнала на выв. 6 IC1 в соответствии с осц. 22. Если сигнал есть — заменить Q603. В случае отсутствия сигнала проверить работу схемы управления HIC601. Если питание IC1 (установлена на гибридной плате HIC601) в норме (+20 В на выв. 5) и присутствует сигнал “OFF” на выв. 13 HIC601 (высокий уровень), на выв. 6 IC601 (или на выв. 3 HIC601) должен быть сигнал в соответствии с осц. 22. В противном случае — заменить IC1.

❍ Неисправен канал +8 В питания микроконтроллера IC201.

❐ Если сигнал высокого уровня OFF на выв. 13 HIC601 отсутствует — проверить наличие +8 В на конденсаторе C617. Если напряжения нет — определить и заменить неисправный элемент схемы канала +8 В.

❍ Неисправны управляемый стабилизатор +5 В (IC681), микроконтроллер IC201, схема сброса IC202.

❐ Если напряжение +8 В есть, проверить наличие напряжения +5 В на выв. 1, 28 IC201. При его отсутствии заменить стабилизатор +5 В (IC681). Если питание IC201 в норме, проверить наличие высокого уровня на выв. 25 IC201. Если сигнал отсутствует — заменить схему сброса (IC202, C232). В случае если сигнал есть, на выв. 49 IC201 должен быть сигнал высокого уровня OFF — команда включения ИП. Если его нет — IC201 неисправна.

1.3. Выходные напряжения ИП сильно завышены (или занижены) и не регулируются с помощью потенциометра VR601

❍ Неисправен VR601.

❐ Проверить потенциометр VR601.

❍ Неисправен стабилизатор +5 В (IC681).

❐ Проверить наличие напряжения +5 В на выв. 14 HIC601. Если его нет — заменить стабилизатор IC681.

❍ Неисправны элементы гибридной схемы HIC601.

❐ Проверить внешние элементы схемы IC1 на плате HIC601. Если они исправны — заменить IC1.

❍ Нет питания накала кинескопа (+8 В).

❐ Визуально проверить свечение накала кинескопа, если оно отсутствует — проверить элементы: обм. 11-13 T601, D620, C647. Определить и заменить неисправный элемент.

❍ Неисправен канал +90 В (питание выходного видеоусилителя на IC107).

❐ Проверить напряжение +90 В на конденсаторе C634, если отсутствует — восстановить.

1.4. На экране монитора изображение развернуто по вертикали на половину (треть) экрана

❍ Неисправен канал -10 В ИП.

❐ Проверить наличие напряжения -10 В на конденсаторе -C649. Если напряжение отсутствует — устранить причину.

1.5. Нет высокого напряжения и отсутствует растр

❍ Неисправен канал +20 В ИП.

❐ Проверить наличие напряжения +20 В на конденсаторе C645. Если напряжение отсутствует — устранить причину.

❍ Неисправен канал +195 В ИП.

❐ Проверить наличие напряжения +195 В +C639. Если напряжение отсутствует — устранить причину.

2. Неисправности узла управления

2.1. Монитор не включается

❍ Неисправна схема сброса IC202, резонатор X201.

❐ Проверить наличие напряжения +5 В на выв. 1, 28 IC201. Если +5 В отсутствует — смотреть неисправности ИП. Схема сброса IC202 в момент включения должна в течение нескольких мс формировать низкий уровень на выв. 25 IC201. Если этого нет — проверить исправность элементов C232, TC202. Далее следует убедиться в работоспособности резонатора X201.

❍ Неисправен микроконтроллер IC201.

❐ Микросхема IC201 после включения питания должна формировать сигнал высокого уровня OFF на выв. 49 и сигналы строчной и кадровой синхронизации на выв. 29, 26 при наличии синхроимпульсов на входе IC201 (выв. 30, 27). Если один из указанных выходных сигналов отсутствует — заменить IC201.

2.2. На экране монитора цветные пятна

❍ Неисправна микросхема IC201.

❐ Микросхема IC201 после включения должна в течении нескольких секунд удерживать высокий уровень на выв. 42 (сигнал DEGAUSS). Если этого не происходит — заменить IC201.

❍ Неисправны элементы ключа (Q601, RL601).

❐ Высоким потенциалом с выв. 42 IC201 транзистор Q601 должен открываться и на обмотки реле RL601 подаваться напряжение +5 В. Если ключ не работает, проверить исправность элементов C604, Q601. Если же на выв. 1 RL601 появится потенциал 0 В, а реле не срабатывает — заменить реле RL601.

❍ Обрыв петли размагничивания, нет контакта в соединителе CN601.

❐ Проверить омметром на отсутствие обрыва петли и наличие контакта в CN601.

2.3. Не работает одна или несколько кнопок на панели управления монитора

❍ Неисправна соответствующая кнопка, обрыв одного из резисторов R1 — R10.

❒ Омметром проверить работоспособность кнопок SW1 — SW10. Если кнопки исправны, проверить резисторы R1 — R10.

❍ Обрыв, короткое замыкание одного из стабилитронов D285, D286, резисторов R231, R232, R251, R252.

❒ Проверить исправность указанных элементов. Если они исправны — проверить заменой IC201.

2.4. Не отображается служебная информация в режиме регулировок (например размера, линейности и т.д.)

❍ Неисправен микроконтроллер IC201.

❒ Выполнять регулировку и контролировать наличие импульсов синхронизации на шинах SDA, SCL (выв. 54, 53 IC201) и сигнала кадровой синхронизации TITL (выв. 4) служебной картинки. Если один из сигналов отсутствует — заменить IC201.

❍ Неисправны элементы схемы генератора кадровой развертки служебной картинки на элементах IC403, Q416, Q417, обрыв кадровой ОС (TITL. COIL).

❒ Проверить на обрыв кадровую катушку (TITL. COIL). Если на выходе генератора (IC403, Q416, Q417) сигнал отсутствует, определить неисправный элемент схемы и заменить.

❍ Неисправны элементы схемы формирователя видеосигналов R, G, B служебной картинки (IC105, IC106).

❒ Убедиться в том, что данные поступают на вход IC105 (выв. 1), есть служебные сигналы H-FLB3 (выв. 5), SS (выв. 6), SCK (выв. 8), Y-FLB2 (выв. 10). Если видеосигналы R, G, B отсутствуют на выходе IC105 (выв. 15, 14, 13) — заменить IC105. Проверить прохождение сигналов R, G, B на мультиплексор IC106.

2.5. Не работает одна из регулировок: P-BAL, V-LIN, H-SIZE, H-POSI, V-POSI, S-PIN, TRAP, PARA

❍ Неисправна микросхема IC201 или одна из интегрирующих цепей.

❒ Регулировать изображение (например, V-LIN) и контролировать наличие импульсов с изменяющейся скважностью на выв. 5 IC201. Если сигнал отсутствует — IC201 неисправна. Далее наблюдать изменение потенциала в пределах 0...4 В на конденсаторе C215. Если он не изменяется и равен 0 В — проверить элементы R220, R240, RN203, C215, определить и заменить неисправный элемент.

❍ Неисправна микросхема IC401.

❒ Убедиться, что сигнал поступает на соответствующий вход IC401 (например, для V-LIN — на выв. 29 IC401). Если изображение не изменяется — проверить заменой IC401.

2.6. Нарушен баланс белого

❍ Неисправен микроконтроллер IC201.

❒ Проверить наличие положительных импульсов одинаковой скважности на выв. 34, 35, 44, 45, 46, 47 IC201. Если на одном из выводов сигнал отсутствует — IC201 неисправна.

❍ Неисправны элементы соответствующей интегрирующей цепи: R207 — R209, R214, R215, C201 — C206.

❒ На плюсовых выводах конденсаторов C201 — C206 должен быть примерно одинаковый потенциал. Если это не выполняется — выпаять элементы соответствующей цепи и проверить их исправность.

❍ Неисправны элементы схемы видеопроцессора.

❒ См. неисправности видеоконтроллера.

2.7. Не регулируется контрастность изображения

❍ Неисправна IC201, ключи на Q333, Q383.

❒ Указанные элементы (выв. 23 IC201, Q333, Q383) формируют сигнал ограничения тока лучей ACL. Если сигнал низкого уровня — проверить наличие импульсов на выв. 23 IC201, работу интегрирующей цепи R234, C227, ключа на Q333, Q383.

❍ Неисправен ключ Q881, стабилитрон ZD881, регулятор VR181 (плата VR PWB), схема на элементах Q802, C803.

❒ Транзистор Q881 должен быть закрыт и напряжение +2.7 В с катода ZD881 поступает на VR181, которым управляется схема формирования сигнала CONTRAST (Q802, C803). Проверить работу указанных элементов.

2.8. Не регулируется яркость изображения

❍ Не работает канал -26 В (T502, D513, C516).

❒ Проверить наличие напряжения -26 В на конт. 7 CN001 (Main PWB). Если напряжение отсутствует — проверить указанные элементы.

❍ Неисправен потенциометр VR182.

❒ Напряжение на сетке G1 кинескопа должно изменяться в пределах 0...15 В. Если этого нет — проверить на обрыв потенциометр VR181.

2.9. На экране видны линии обратного хода кадровой развертки

❍ Неисправны элементы схемы формирователя сигнала гашения (Q301, Q302, Q804, Q805).

❒ Проверить наличие сигнала гашения на коллекторе Q805 в соответствии с осц. 3. Если сигнал отсутствует — убедиться в поступлении сигнала V-SYNC на базу транзистора Q805, проверить исправность Q805. Если он исправен — проверить работу формирователя на Q301, Q302 (входной сигнал —осц. 14, выходной —осц. 15) и работу ключа Q804.

2.10. Не сохраняется служебная информация о режиме работы монитора после его выключения

❍ Неисправны микросхемы IC201 (ST7271A) или IC110 (24LC21-P), их внешние элементы.

❒ Проверить поступление напряжения +5 В на выв. 8 IC110 через ключ Q101. Если напряжение отсутствует — проверить Q101, C145. Далее в режиме регулировки параметров изображения проверить наличие данных на шинах RXD и TXD на выв. 13, 14 IC201 и выв. 5, 6 IC101. Если сигналы отсутствуют — неисправна IC201, если присутствуют — проверить заменой IC101.

3. Неисправности узла синхронизации

3.1. Нет высокого напряжения и растра

❍ Неисправна микросхема IC201.

❒ Проверить наличие сигналов H-IN и H-SYNC на входе — выходе IC201 (выв. 29, 30). Если выходной сигнал отсутствует — IC201 неисправна.

❍ Неисправна микросхема IC401, ее внешние элементы, буфер (Q402, Q403).

❒ Проверить наличие сигнала H-SYNC на входе IC401 (выв. 17), исправность конденсаторов C407, C411, C415 (заменой). Если они исправны, а выходной сигнал на выв. 21 IC401 отсутствует — заменить IC401. Если сигнал есть, а на выходе буфера (Q402, Q403) отсутствует (осц. 16) — проверить указанные транзисторы.

3.2. Нет строчной синхронизации

❍ Неисправна микросхема IC401, ее внешние элементы.

❒ Убедиться в том, что временные характеристики сигнала на эмиттере Q402 соответствуют осц. 16. Если этого нет — проверить конденсаторы: C407, C409, C411, C415. Если исправны — заменить IC401.

3.3. На экране монитора — горизонтальная полоса

❍ Конденсаторы C413, C414 неисправны.

❒ Проверить указанные конденсаторы.

❍ Неисправна микросхема IC401, ее внешние элементы.

❒ Если выходной сигнал IC401 (выв. 32) отсутствует, проверить конденсаторы C413, C414, C415. Если они исправны — заменить IC401.

3.4. Нет кадровой синхронизации

❍ Неисправны конденсаторы С413, С414.

❐ Проверить указанные конденсаторы.

❍ Неисправна микросхема IC401.

❐ Если указанные конденсаторы исправны, а частота следования КСИ на входе и выходе Т401 не совпадают — заменить IC401.

4. Неисправности узла строчной развертки и блока высоких напряжений

4.1. Изображение отсутствует, нет высокого напряжения

❍ Неисправен предварительный усилитель (Q501, Т501).

❐ Проверить наличие импульсов запуска амплитудой около 15 В на стоке Q501. Если они отсутствуют — проверить трансформатор Т501. Если он исправен — заменить Q501. На базе транзистора Q502 должны быть импульсы амплитудой около 1 В.

❍ Неисправны элементы выходного каскада блока высокого напряжения: Q502, Т502, их внешние элементы.

❐ Проверить наличие сигнала на эмиттере Q502 (осц. 21). Если сигнал отсутствует, проверить элементы R505, С504, D505. Если они исправны — заменить Q502. Если сигнал есть, а высокого напряжения нет — неисправен трансформатор Т502.

❍ Неисправны элементы схемы регулировки высокого напряжения: HIC501, D509, Т503, их внешние элементы.

❐ Если сигнал на стоке Q503 отсутствует (осц. 20), проверить питание HIC501 (+12 В на выв. 5), исправность элементов выпрямителя D515, С512, R507, наличие импульсов синхронизации на выв. 1 HIC501 (осц. 16), исправность Т503. Если все в норме — последовательно заменить Q503, HIC501.

4.2. Не регулируется яркость изображения

❍ Неисправен канал -26 В блока высокого напряжения.

❐ Если напряжение -26 В на отрицательном выводе С516 отсутствует, проверить элементы D513, С516, прозвонить на обрыв обмотку 2-3 Т502.

4.3. Изображение расфокусировано и не регулируется

❍ Неисправны элементы Q415, Т405.

❐ Если осц. 9, 10 не соответствуют реальным сигналам — проверить элементы Т405, Q415 и их внешние элементы.

❍ Неисправен ТДКС Т502.

❐ Трансформатор проверить методом замены.

4.4. Есть высокое напряжение, нет растра

❍ Неисправен предварительный усилитель (Q401, Т401).

❐ Проверить поступление запуска на затвор Q401 (осц. 16), наличие сигнала на стоке Q401 (осц. 8) и базе Q407 (осц. 6). Если сигнала нет — проверить элементы Т401, С417, С420 — С422. Если они исправны — заменить Q401.

❍ Неисправны элементы выходного каскада строчной развертки Q407, Т402.

❐ Если сигнал на базе транзистора Q407 (осц. 6) есть, а на коллекторе (осц. 7) отсутствует, проверить питание Q407 (на коллекторе должно быть около 180 В). Если питания нет — проверить исправность элементов Q406, Т402, восстановить цепь питания. Далее проверить элементы R433 — R435, D410, D411, С427 — С431. Если они исправны — заменить Q407.

4.5. Слишком мал (или велик) размер по горизонтали и не регулируется

❍ Неисправна схема управления питанием выходного каскада строчной развертки: HIC401, Т404, Q405, Q406, Т402.

❐ Проверить наличие сигнала на входе HIC401 (осц. 1). Если сигнала нет — возможно, неисправны элементы C426, D406, обмотки T402. Если сигнал в есть, на выв. 3 HIC401 должен быть сигнал в соответствии с осц. 2, если отсутствует — заменить HIC401. Далее проверить работу схемы на T404, Q405, Q406 (см. осц. 4, 5), определить и заменить неисправный элемент.

6. На экране монитора вертикальная полоса

❍ Обрыв строчной ОС, нет контакта в соединителе CN401, неисправны конденсаторы C435, 436.

❐ Проверить строчную ОС, наличие контакта в CN401. Если все в норме — заменить конденсаторы C435, C436.

7. Нарушена и не регулируется линейность во всех режимах работы монитора

❍ Неисправен микроконтроллер IC201.

❍ Неисправны элементы схемы регулятора линейности (IC404, L402).

❍ Неисправны конденсаторы C434, C435, C436, C429, C430, C431.

❐ Регулировать линейность и контролировать изменение скважности импульсов на выв. 24 IC201. Если сигнал не изменяется — IC201 неисправна. Убедиться в том, что сигнал H-LIN поступает на вход IC404 (выв. 1). Если выходной сигнал отсутствует (выв. 4) — проверить конденсатор C432. Если он исправен — заменить IC404. Если сигнал на выходе IC404 присутствует, методом замены проверить конденсаторы C434 — C436, C429 — C431.

5. Неисправности видеоконтроллера

1. Отсутствует синхронизация в режиме работы от соединителя CN101

❍ Неисправны входные элементы.

❐ Проверить наличие сигналов строчной и кадровой синхронизации на выв. 2, 5 IC102. Если они отсутствуют — проверить входные элементы 2D101, ZD102, R167, R168, определить и заменить неисправный элемент.

❍ Неисправна одна из микросхем IC201, IC102, IC109.

❐ На выв. 21 IC201 должен быть низкий уровень (сигнал SELECT). Если он отсутствует — IC201 неисправна. Проверить поступление этого сигнала на выв. 1, 4 IC102. На выв. 3, 6 IC102 должны быть сигналы синхронизации (осц. 24, 25). Если они отсутствуют — заменить IC102. Далее проверить работу мультиплексора IC109: выв. 2, 5 — вход H и V; выв. 3, 6 — выход H, V.

2. Отсутствует синхронизация в режиме работы от соединителей U5, U6, U7

❍ Неисправны входные элементы.

❐ Проверить наличие сигналов V и H на выв. 12, 9 IC102. Если они отсутствуют — убедиться в исправности элементов ZD103, ZD104, C112.

❍ Неисправен транзистор Q106, одна из микросхем IC102, IC109.

❐ На выв. 10, 13 IC102 должен быть потенциал 0 В. Если его нет — проверить наличие высокого уровня на базе Q106 (сигнал SELECT). Далее проверить прохождение сигналов H и V через микросхемы IC102, IC109.

3. Монитор работает только от одного входа — CN101 или (U5 — U7)

❍ Неисправен ключ на транзисторах Q106, Q107.

❐ Выбрать режим работы от CN101 входа (сигнал SELECT — низкий уровень). Транзистор Q106 должен быть закрыт, а Q107 открыт и потенциал 0 В поступит на верхние выводы обмоток RL101, RL102 (по схеме). Если это не выполняется — проверить Q106, Q107.

❍ Неисправны реле RL101, RL102.

❐ Проверить исправность реле.

4. Изображение отсутствует

❍ Неисправна микросхема IC201.

- ❐ На выв. 22 IC201 должны быть импульсы положительной полярности. Если они отсутствуют — IC201 неисправна.

❍ Неисправен инвертор Q110, микросхема IC104.

- ❐ Проверить прохождение импульсов через инвертор Q110 и их поступпение на выв. 14 IC104. Еспи сигнал есть, а выходные R, G, B сигналы отсутствуют (выв. 26, 20, 17) — заменить IC104.

5.5. Отсутствует один из основных цветов на экране монитора (например, R)

❍ Неисправны внешние элементы IC104, неисправна IC104.

- ❐ Проверить наличие выходного сигнала на выв. 4 IC104 (осц. 27). Если сигнал отсутствует — проверить исправность элементов DR1 — DR3, CR3, CR4. Если входные сигналы IC104 в норме, а выходные отсутствуют (выв. 26, осц. 28), проверить на короткое замыкание, утечку конденсатор CR6, наличие высокого уровня на выв. 28 IC104 (усиление). Если все в норме, — заменить IC104.

❍ Неисправен транзистор Q114.

- ❐ Проверить работу повторителя на транзисторе Q114.

❍ Неисправен видеоусилитель IC107, его внешние элементы.

- ❐ Если выходные сигналы G, B микросхемы IC107 в норме, а сигнал R отсутствует (выв. 9, 11, 5 соответственно), проверить на короткое замыкание, утечку конденсаторы CR9, CR13, на короткое замыкание диод DR8. Если элементы исправны — заменить IC107.

❍ Неисправны элементы CR11, CR12, IC108.

- ❐ Если на выв. 5 IC107 сигнал есть, а на соединителе CN105 отсутствует, проверить элементы CR11, CR12. Отключить выв. 2 IC108 от схемы. Если сигнал на 8 контакте соединителя CN105 появится (осц. 30) — заменить микросхему IC108.

5.6. Нарушен баланс белого

❍ Неисправен микроконтроллер IC201, его внешние элементы, неисправна IC104.

- ❐ Амплитуды сигналов на выходах IC104 должны быть приблизительно равными. Если разница значительна сравнить потенциалы на выв. 15, 18, 28 IC104 (они должны быть примерно равны). Если этого нет, проверить наличие импульсов на выв. 34, 35, 44 IC201, исправность элементов интегрирующих цепей C204 — C206, R201, R215, CR (G, B). Если элементы исправны — заменить IC108.

❍ Неисправна микросхема IC108, ее внешние элементы.

- ❐ Если IC104 исправна (выходные сигналы R, G, B соответствуют осц. 28), аналогично предыдущему пункту проверить формирование сигналов R-BIAS, G-BIAS, B-BIAS микросхемой IC201 (выв. 45, 46, 47), исправность элементов интегрирующих цепей. Если все в норме — заменой проверить IC108.

❍ Неисправен кинескоп (потеря эмиссии).

- ❐ Если сигналы R, G, B на соединителе CN105 соответствуют осц. 30, а баланс белого нарушен, скорее всего, неисправен кинескоп — заменить.

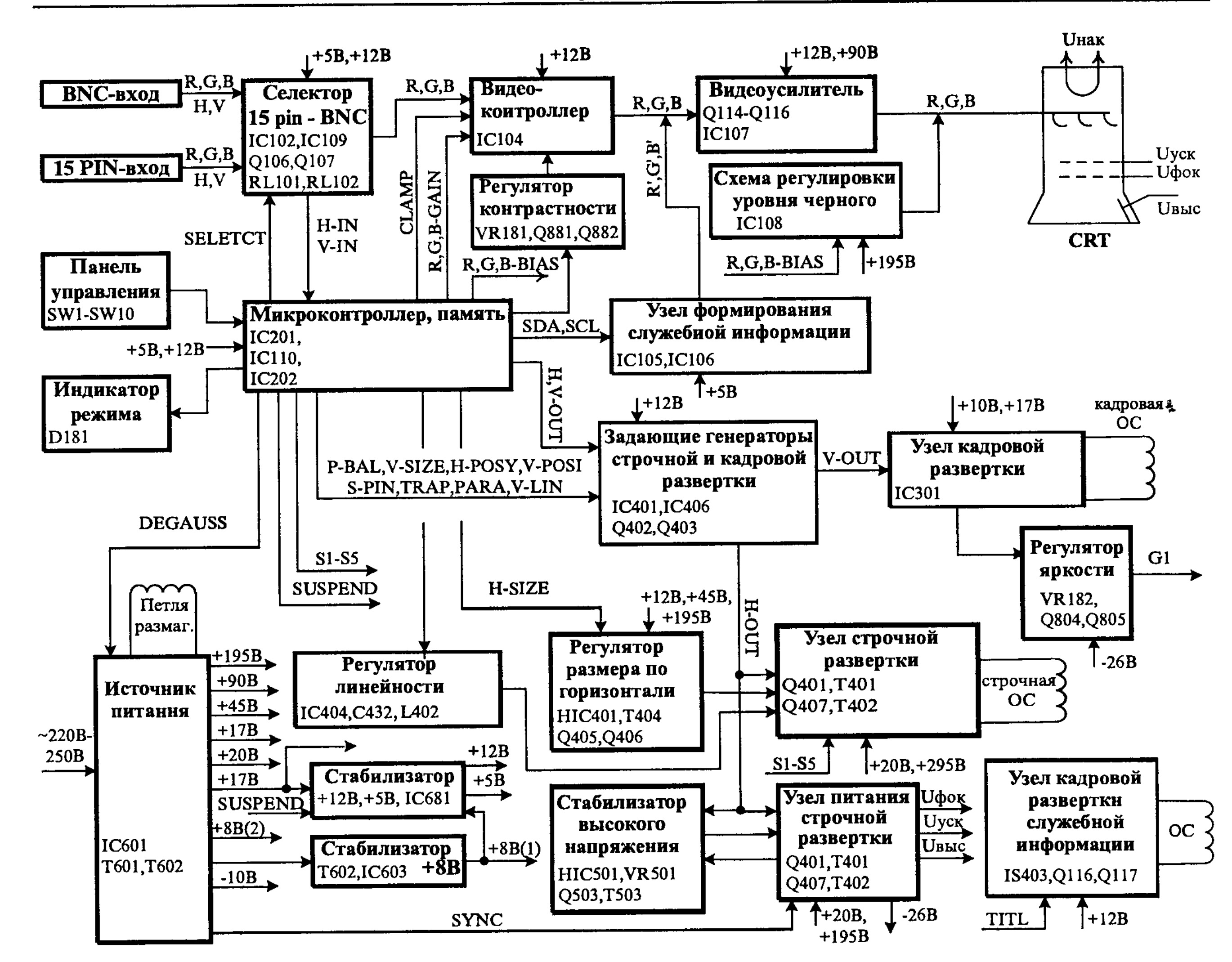


Рис. 53. Структурная схема

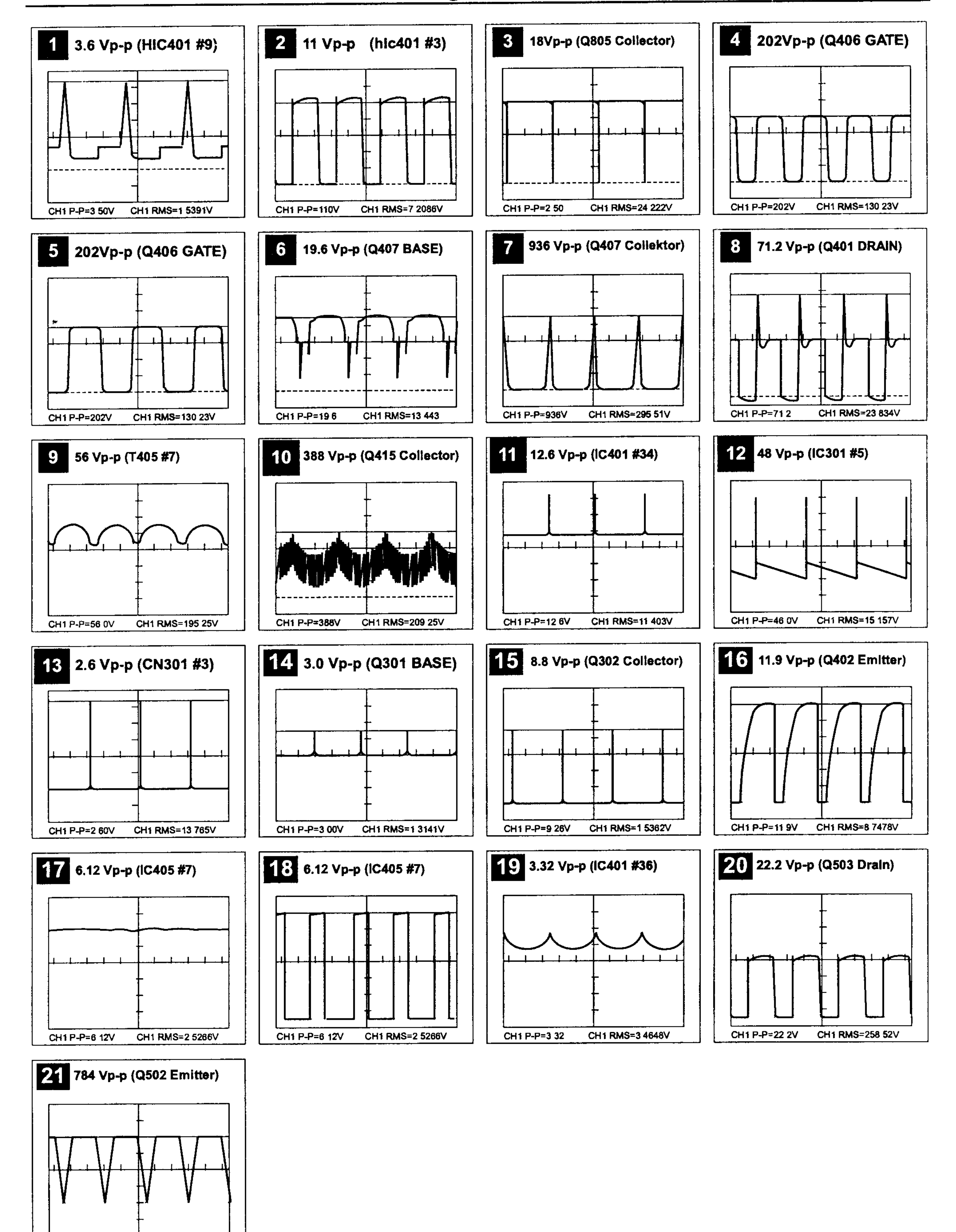
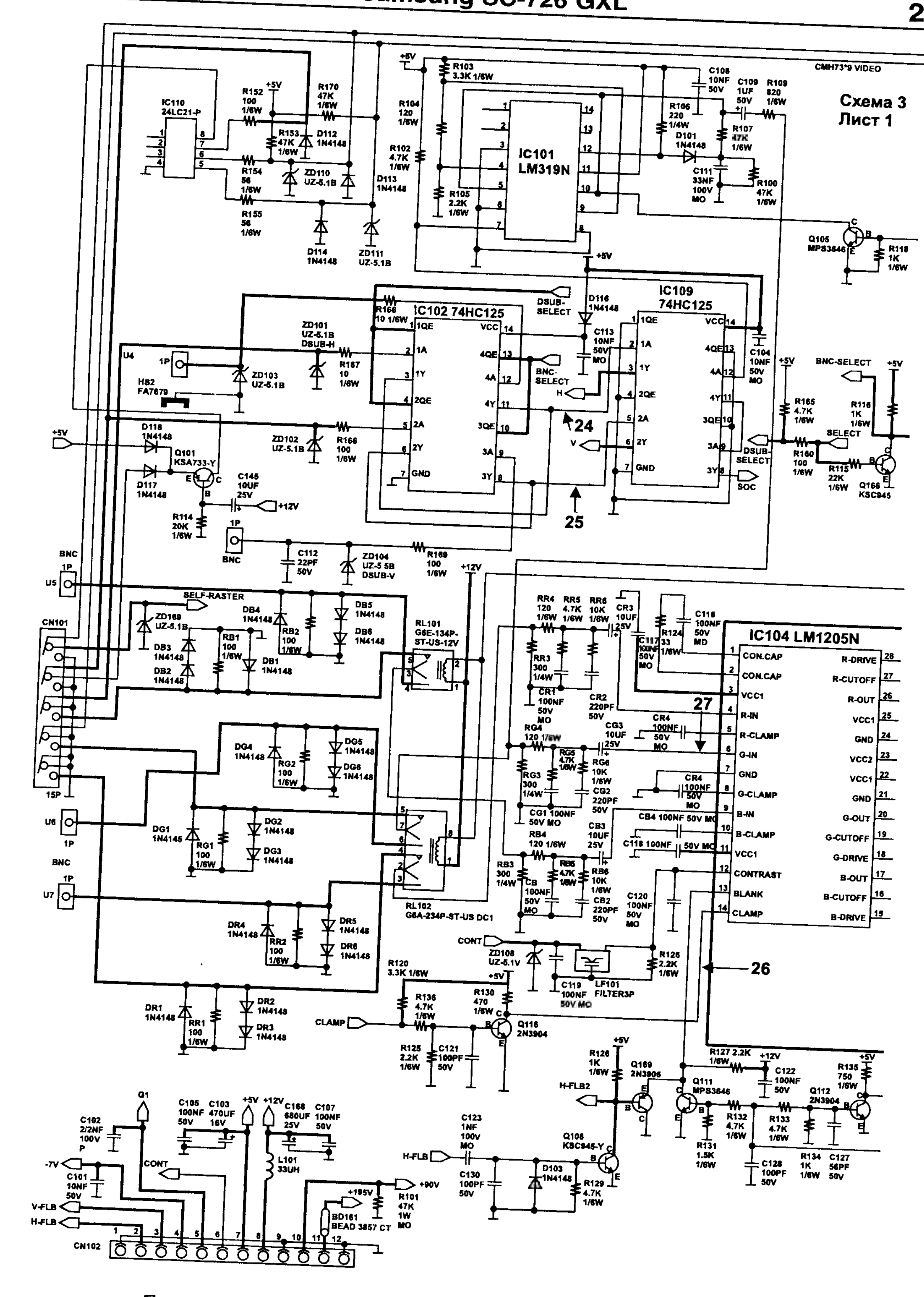
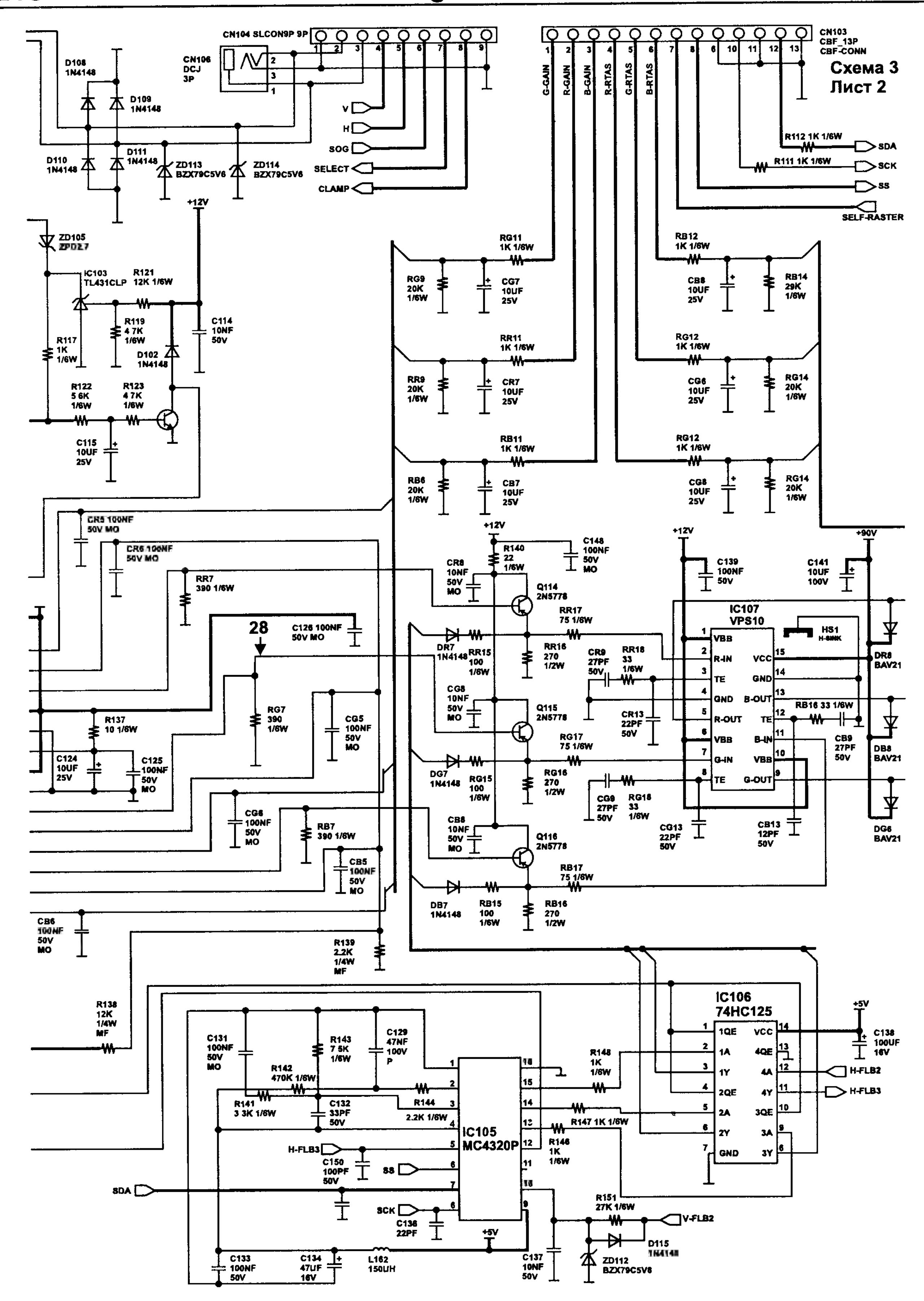


Рис. 54. Осциллограммы сигналов в контрольных точках схемы

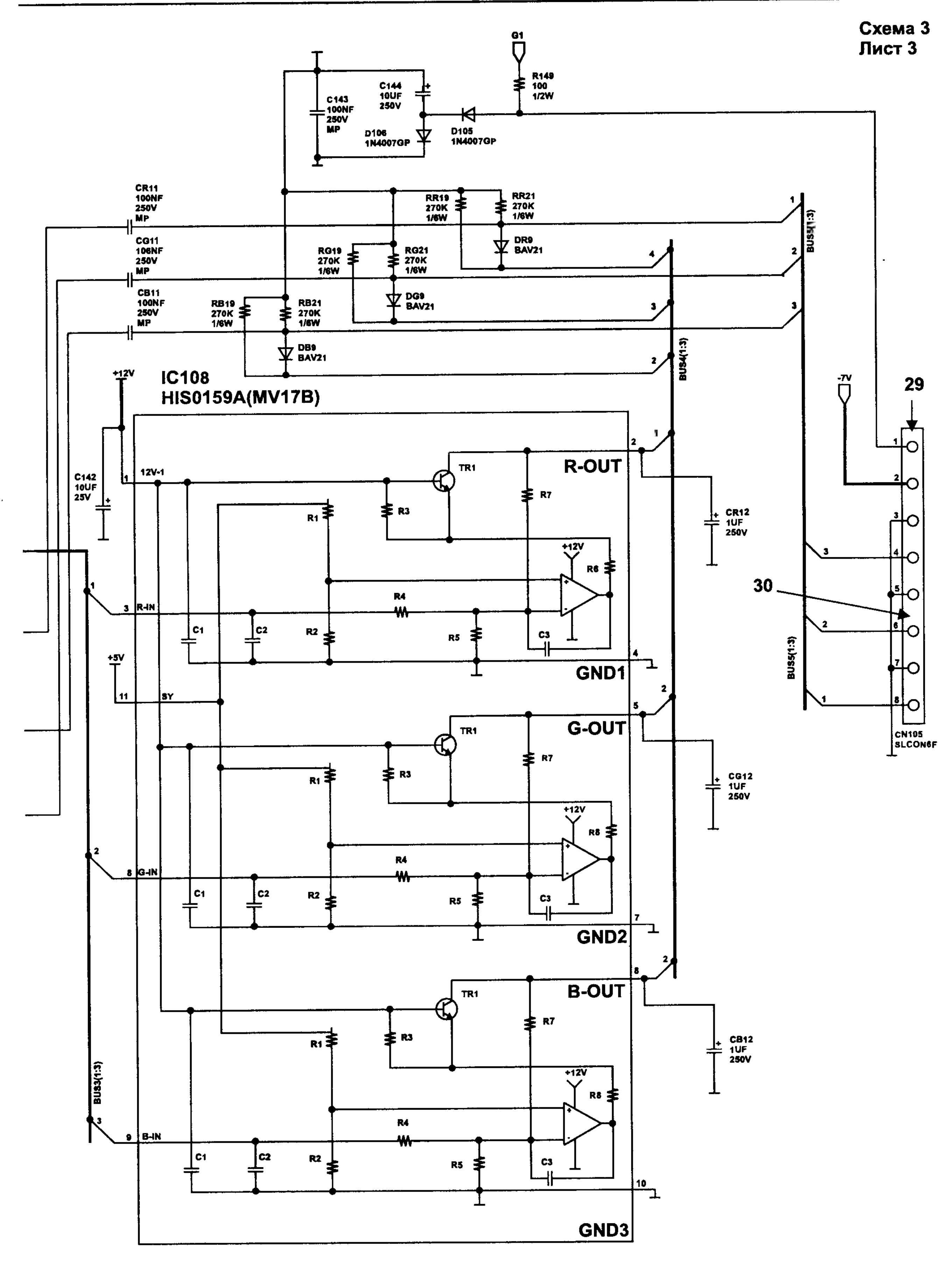


Принципиальная схема. Селектор 15PIN-BNC. Видеоконтроллер



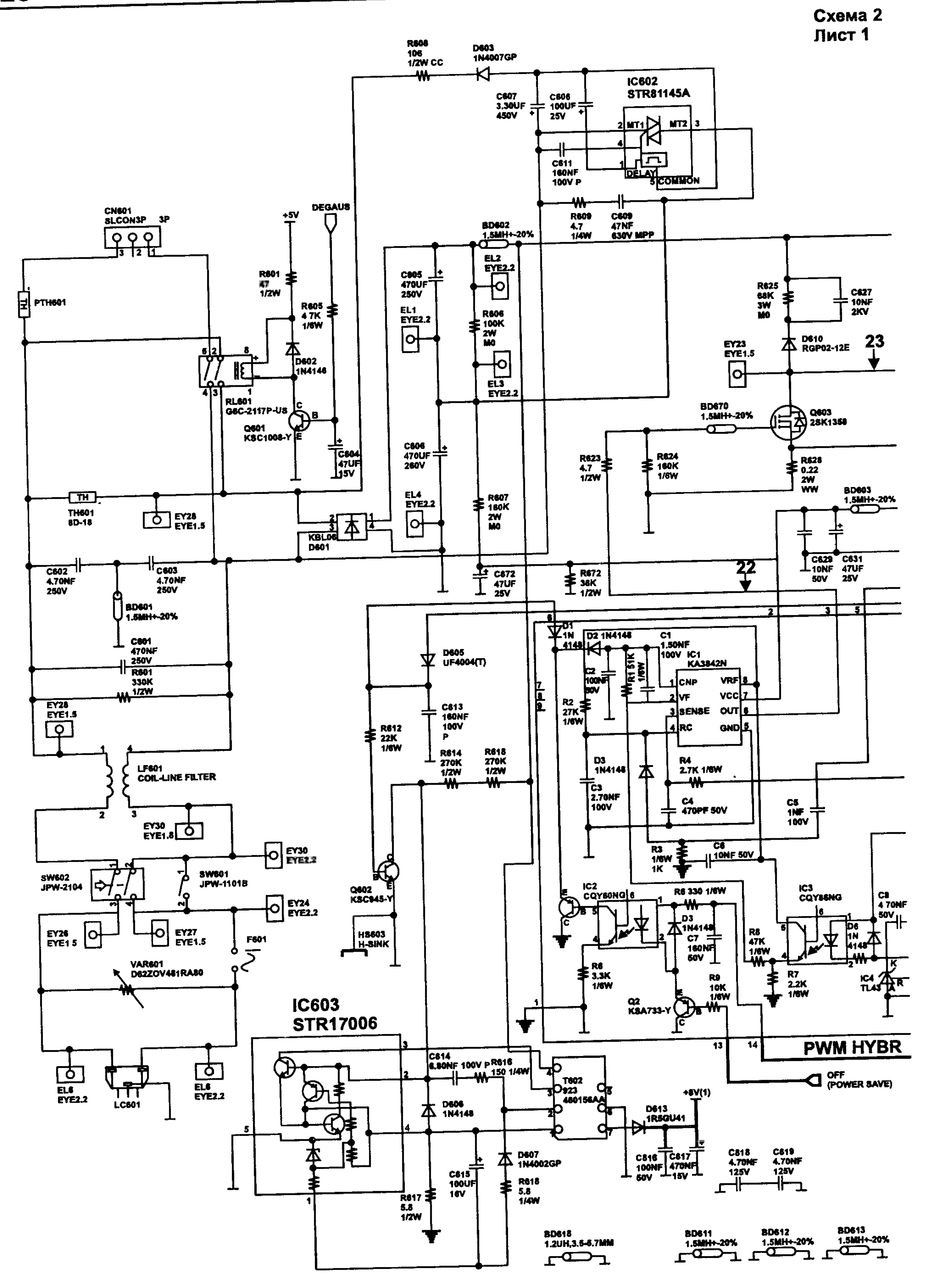
Принципиальная схема. Узел формирования служебной информации

Схема 3
Лист 3



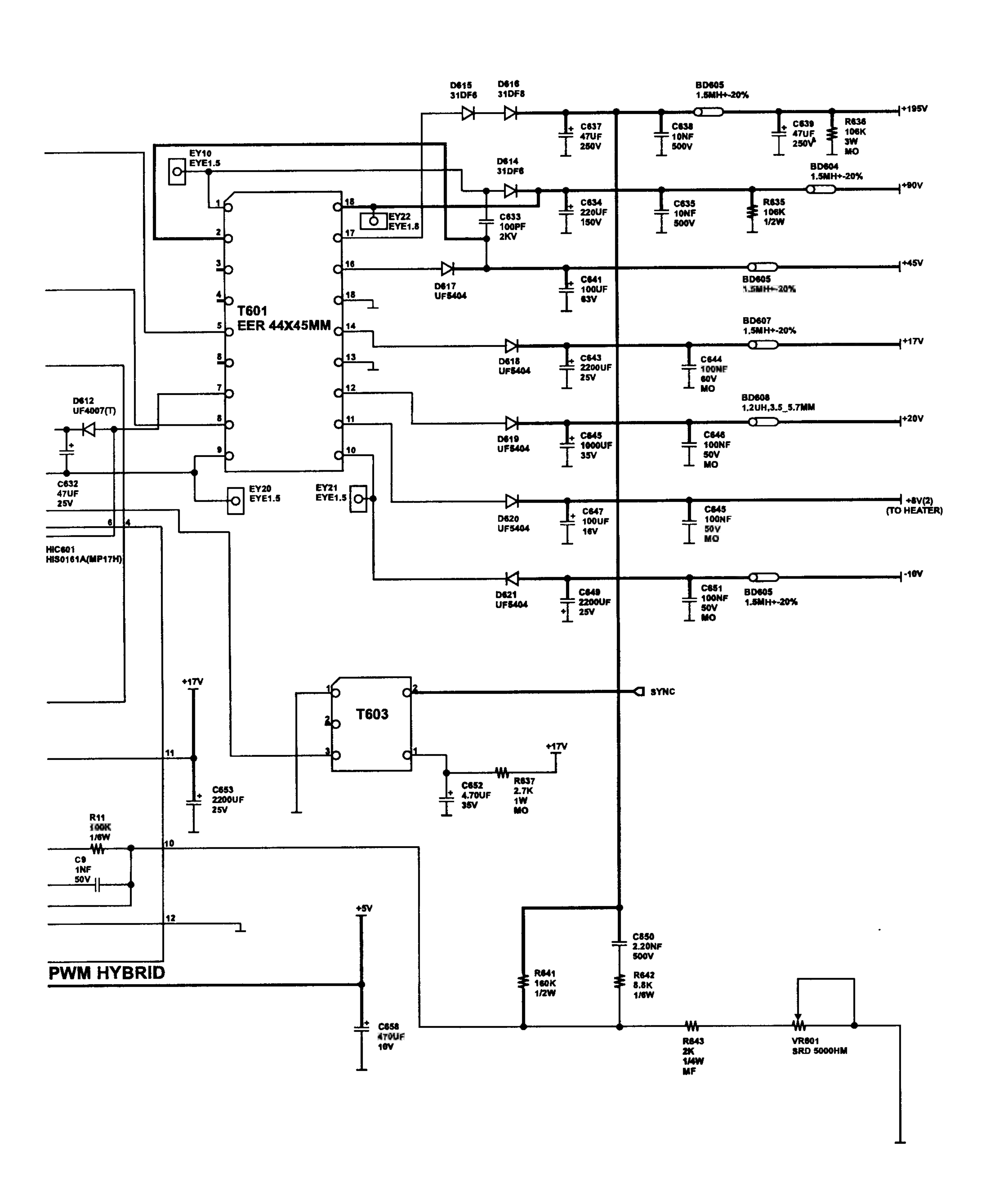
Принципиальная схема. Схема регулировки уровня черного

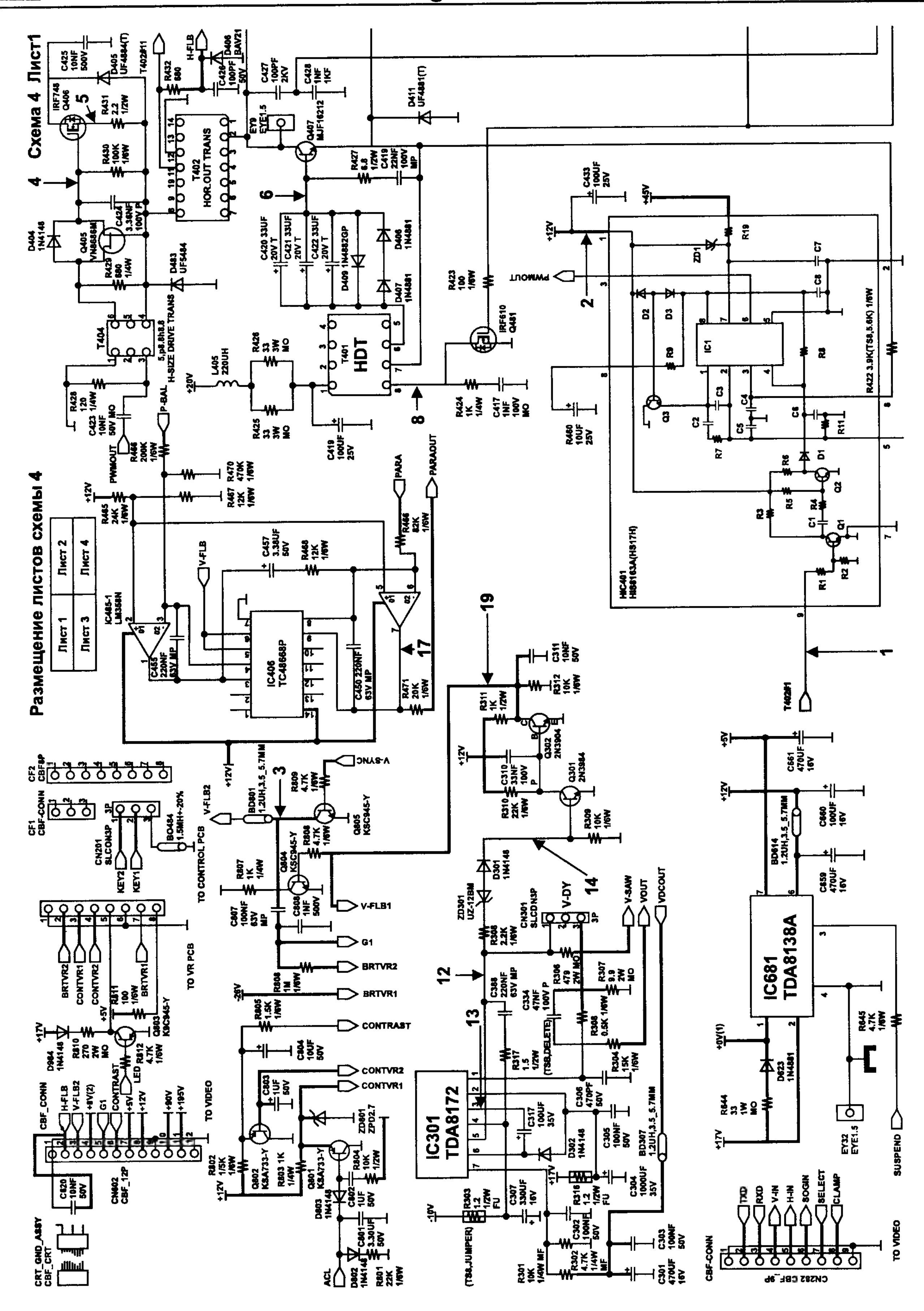
Схема 2
Лист 1



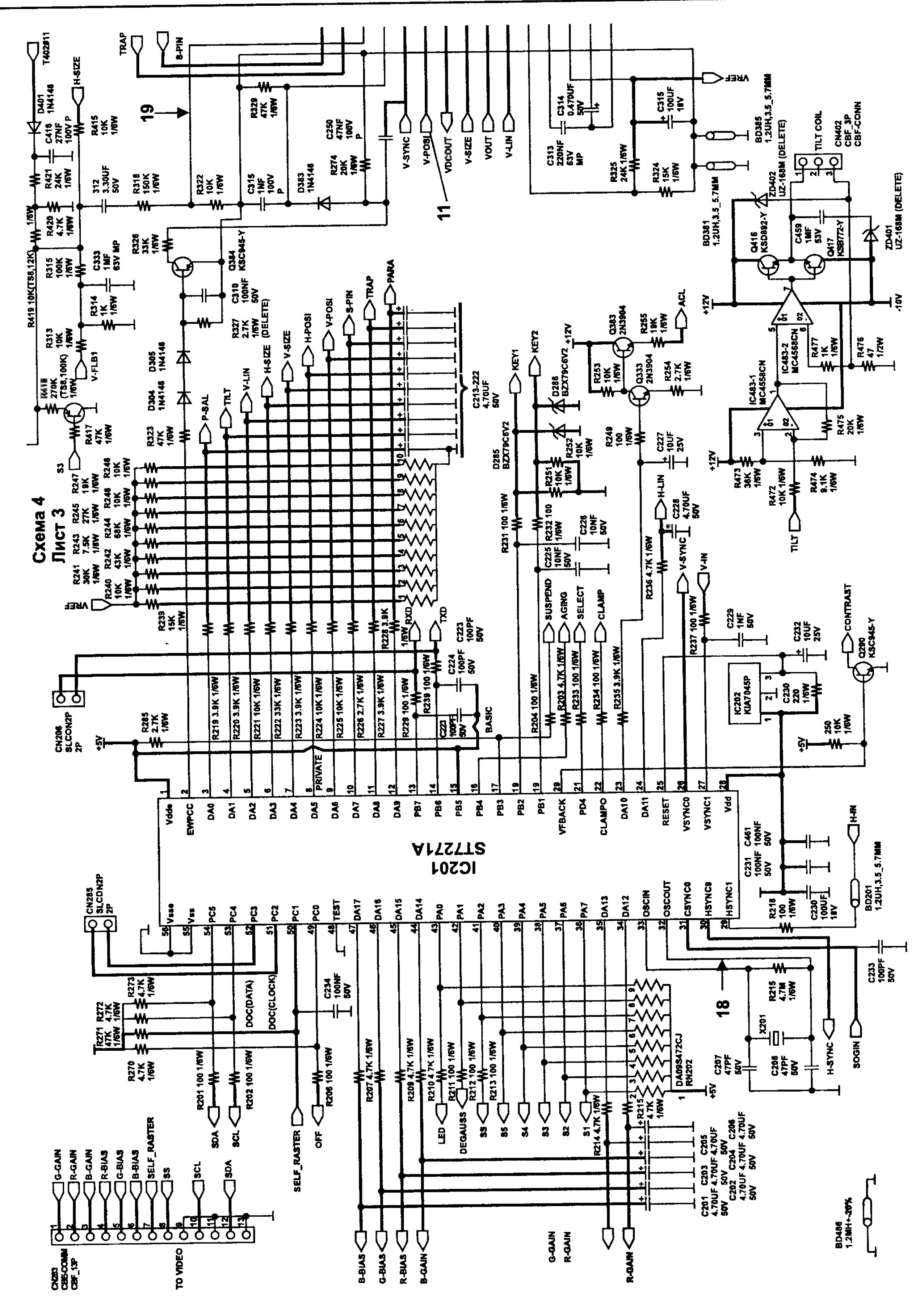
Принципиальная схема. Источник питания

Схема 2
Лист2

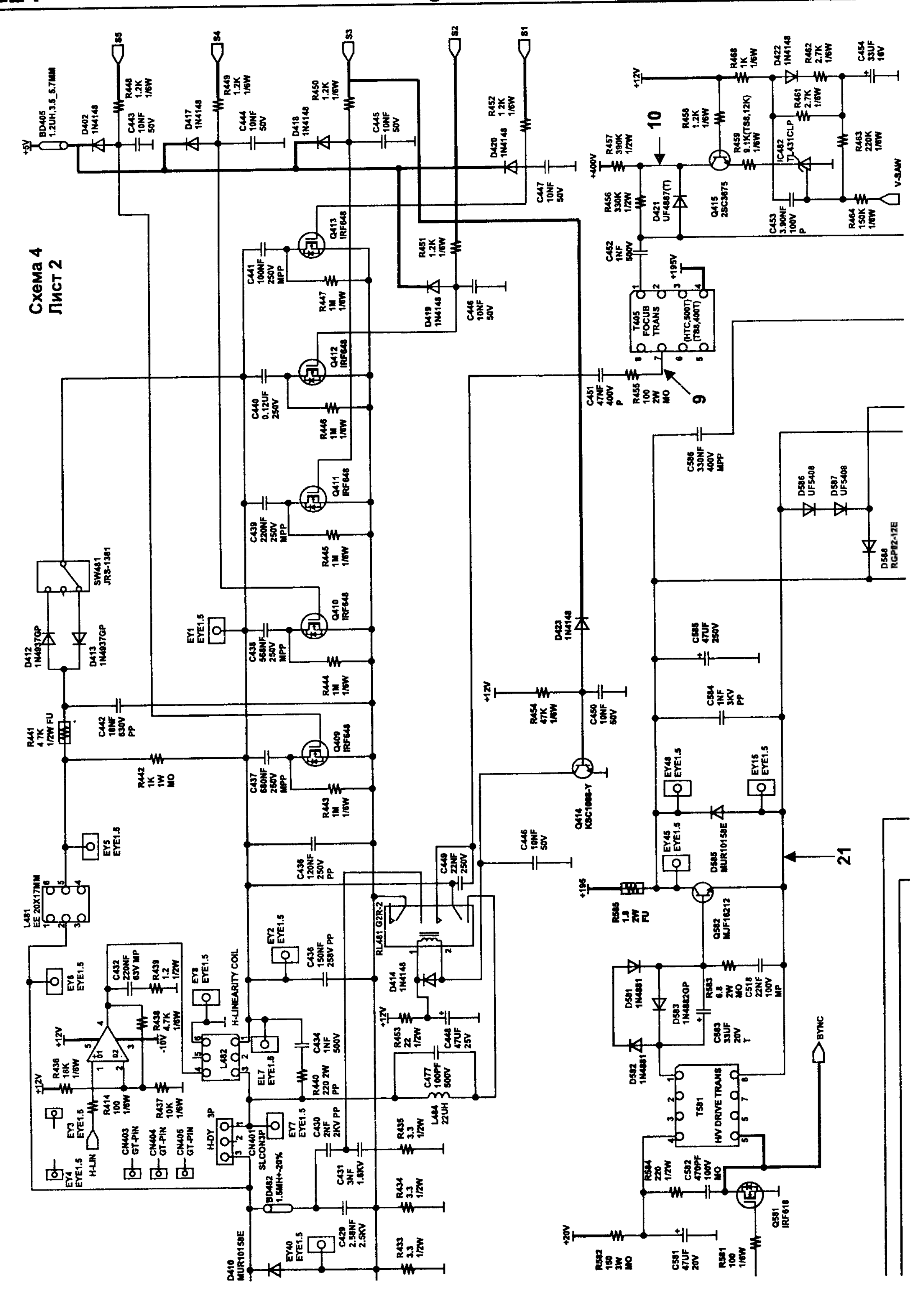




Принципиальная схема. Узлы строчной и кадровой развертки

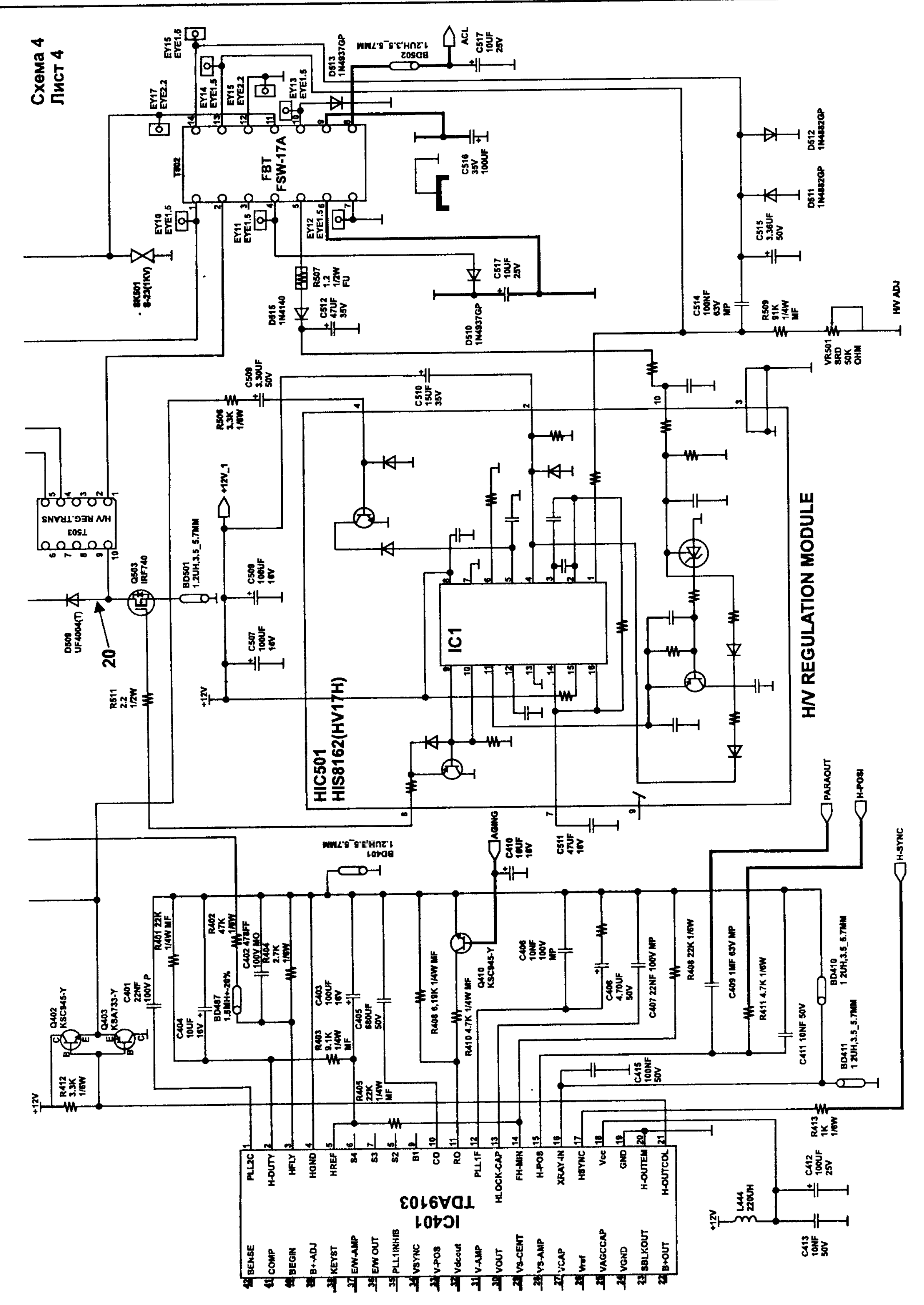


Принципиальная схема. Микроконтроллер



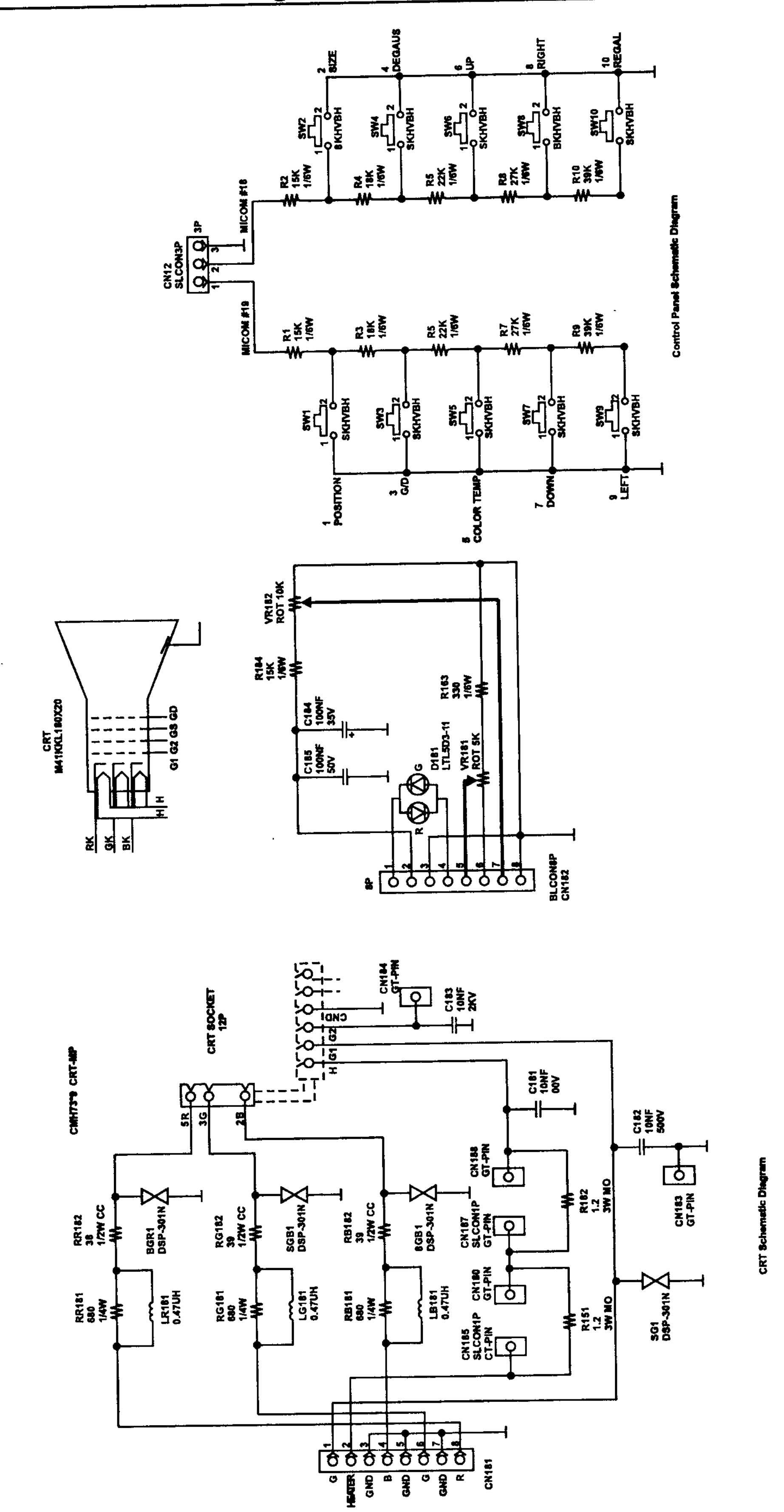
Принципиальная схема. Переключатель режимов работы строчной развертки

Схема 4
Лист 4



Узел формирования питания строчной развертки. Стабилизатор высокого напряжения

Схема 1



Принципиальная схема. Кинескоп. Панель управления. Индикатор режима

Монитор Электроника МС6105

Модели: МС6105.01 — для частоты кадров 50 Гц (в корпусе), МС6105.02 — для частоты кадров 60 Гц (в корпусе), МС6105.03 — для частоты кадров 60 Гц (встраиваемый без корпуса).

1. Неисправности источника питания

1.1. Монитор не работает, на выходе стабилизатора напряжения (эмиттер VT3) нет напряжения +10.5 В (или оно занижено)

- Проверить, есть ли на входе стабилизатора напряжение +12 В, цел ли предохранитель FU1.
- Если напряжение +12 В есть, проверить напряжение на выходе стабилизатора (+10.5 В).
- При отсутствии напряжения на выходе стабилизатора следует разорвать связь стабилизатора с нагрузкой и вновь проверить выходное напряжение. В противном случае следует проверить последовательно элементы: VT3, VT1, VT2, VD6. Часто следствием перегорания предохранителя FU1 является неисправность конденсаторов C1, C2, C7. Проверить данные элементы.

Иногда причиной выхода стабилизатора из строя является повышенное потребление тока нагрузки, в первую очередь, блоком строчной развертки.

1.2. Монитор слабо светится, размеры развертки меньше как по вертикали, так и по горизонтали

Как показала практика, эта неисправность вызвана заниженным выходным напряжением стабилизатора. В первую очередь следует проверить стабилизатор опорного напряжения VD6, также следует проверить элементы плавного включения стабилизатора VD1 — VD3, R1, C3. Иногда эта неисправность бывает вызвана также увеличением потребления тока нагрузки.

1.3. Не происходит плавного запуска видеомонитора, в некоторых случаях перегорает предохранитель FU1

- В этом случае проверить цепочку плавного запуска на элементах: VD1 — VD3, C3.

2. Неисправности задающего генератора строчной и кадровой разверток

2.1. Неисправности микросхемы D2, требующие ее замены

- Частота строк выше или ниже нормы, регулировка R12 не к чему ни приводит. В некоторых случаях в этой ситуации может помочь подбор конденсатора C14.
- На экране отсутствует синхронизация по кадрам или строкам, узлы на VT4 и D1 работоспособны.
- Сбита центровка по горизонтали (фаза), регулировка R51 не приводит к положительному результату, VD15 исправен.
- На экране изображение перемещается слева направо или наоборот;
- На экране сверху изображения ломаная линия. В этом случае неисправен узел корректировки ТАПЧ и Ф.
- Изображение неустойчивое, срывается синхронизация как по строкам, так и по кадрам
- Нет запуска строчной развертки.

3. Неисправности строчной развертки

3.1. Нет запуска строчной развертки

- Проверить прохождение строчных синхронизирующих импульсов с выв. 3 микросхемы D2 через элементы: VT7, TU2, VT8.

- Проверить исправность элементов VT8, VD16, а также целостность обмоток 3-1-2-4 трансформатора (ТДКС) TU1.

3.2. Строчная развертка запускается. Все напряжения с ТДКС TU1 занижены, сильно греются (выше 50 — 70°С) транзисторы VT8, VT3

- Проверить исправность элементов: C30, C36, C23, C24, VD17, VD24.
- Проверить выходные выпрямители ТДКС на элементах: VD18, C34, C33, VD19, C27, C41, C40, C39 и VD20, C35.
- Проверить нагрузки выходных выпрямителей (видеоусилитель, выходной каскад кадровой развертки, выходной каскад колоколообразного кадрового импульса VT9 и др.).
- Заменить ТДКС TU1.

3.3. Нет высокого напряжения, занижено или отсутствует ускоряющее или фокусирующее напряжение (выпрямитель на элементах VD20, C35 исправен)

- Заменить ТДКС TU1.

3.4. На экране вертикальная полоса

- Проверить на обрыв строчную отклоняющую систему (ОС).
- Проверить элементы C48, C50, C53, L3, L4.

4. Неисправности кадровой развертки

4.1. Нет кадровой синхронизации

- См. п. 2.1.

4.2. На экране горизонтальная полоса

- Проверить наличие питания микросхемы D1 (выв. 2) — 12 В.
- Проверить на обрыв кадровую ОС.
- Проверить элементы: C38, R46.
- Заменить микросхему D1 (174ГЛ1). Также ее можно заменить (с лучшим результатом) на аналог — TDA1170.

4.3. На экране наблюдаются "завороты" изображения сверху или снизу

- Проверить элементы: C32, C38, C15, C16.
- Заменить микросхему D1.

5. Неисправности узла формирования динамической составляющей фокусирующего напряжения

5.1. Изображение по краям расфокусировано

- Проверить поступление на базу транзистора VT9 через цепочки R68, C51 кадровых импульсов и через C52, R69 — строчных импульсов и выработку колоколообразных смешанных импульсов с коллектора этого транзистора через C46 на фокусирующий электрод кинескопа.

6. Неисправности видеоусилителя

6.1. Экран засвечен/темный, изображения нет

- Проверить питающие напряжения выходного видеоусилителя:
  - 20 В с ТДКС на R11 и далее на R10.
  - 40 В с ТДКС на R27.
- Проверить исправность элементов VT5, VT6, VD7, VD8, VD5, VD10.

6.2. Слабая контрастность

❒ Проверить элементы VD5, VT5, VT6, VD10.

6.3. Тянущиеся продолжения

❍ Проверить (заменой) конденсатор C6.

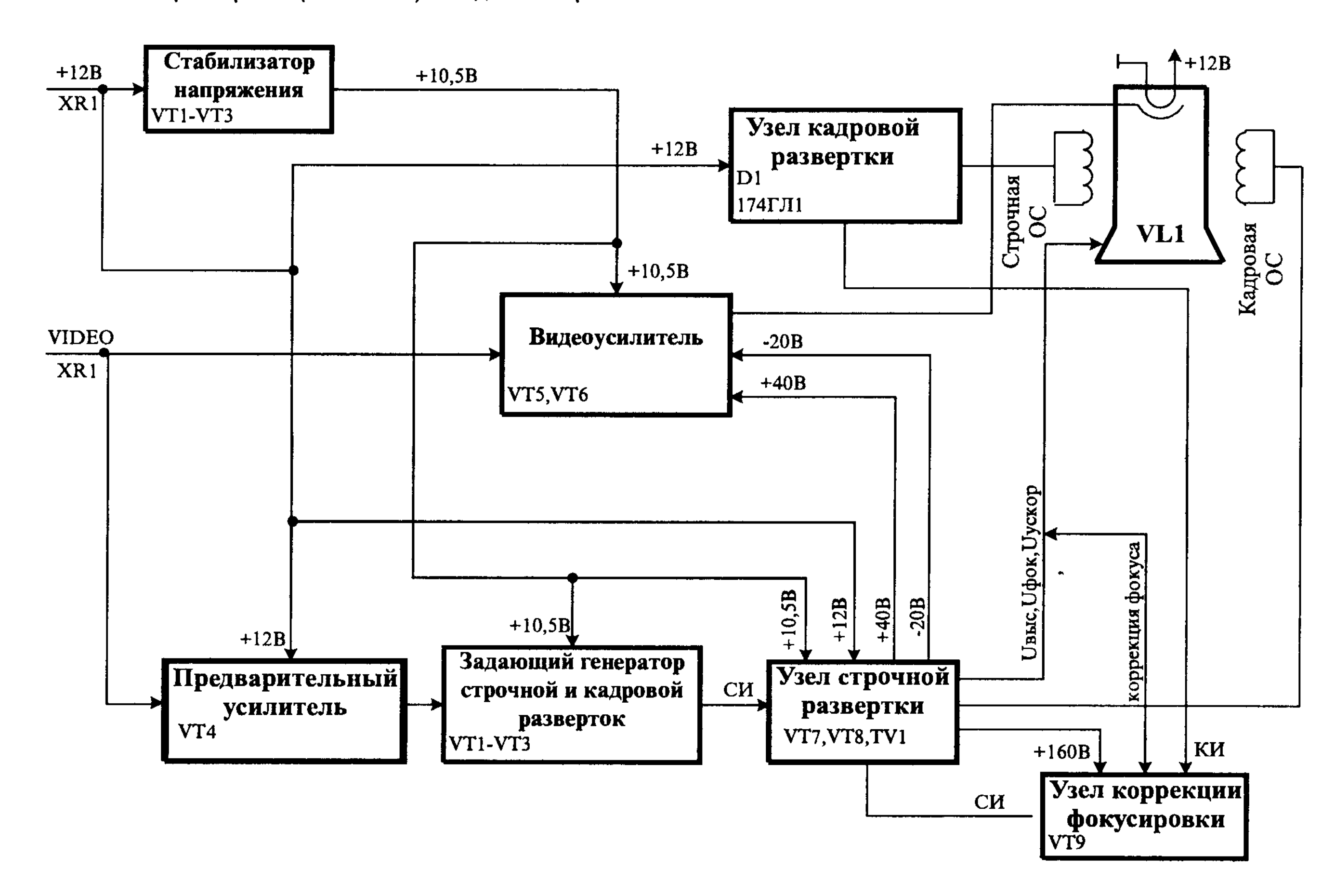
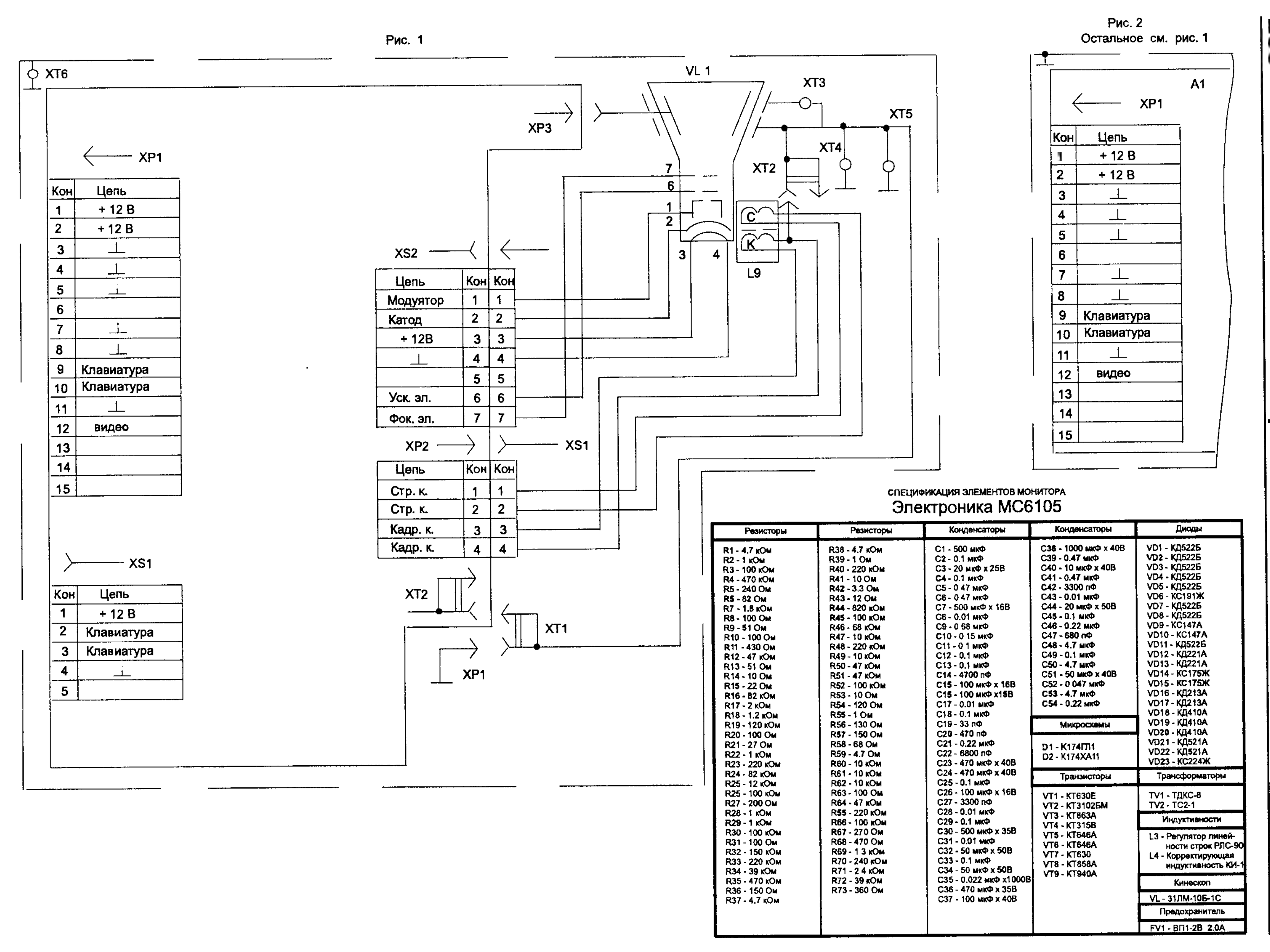


Рис. 55. Структурная схема

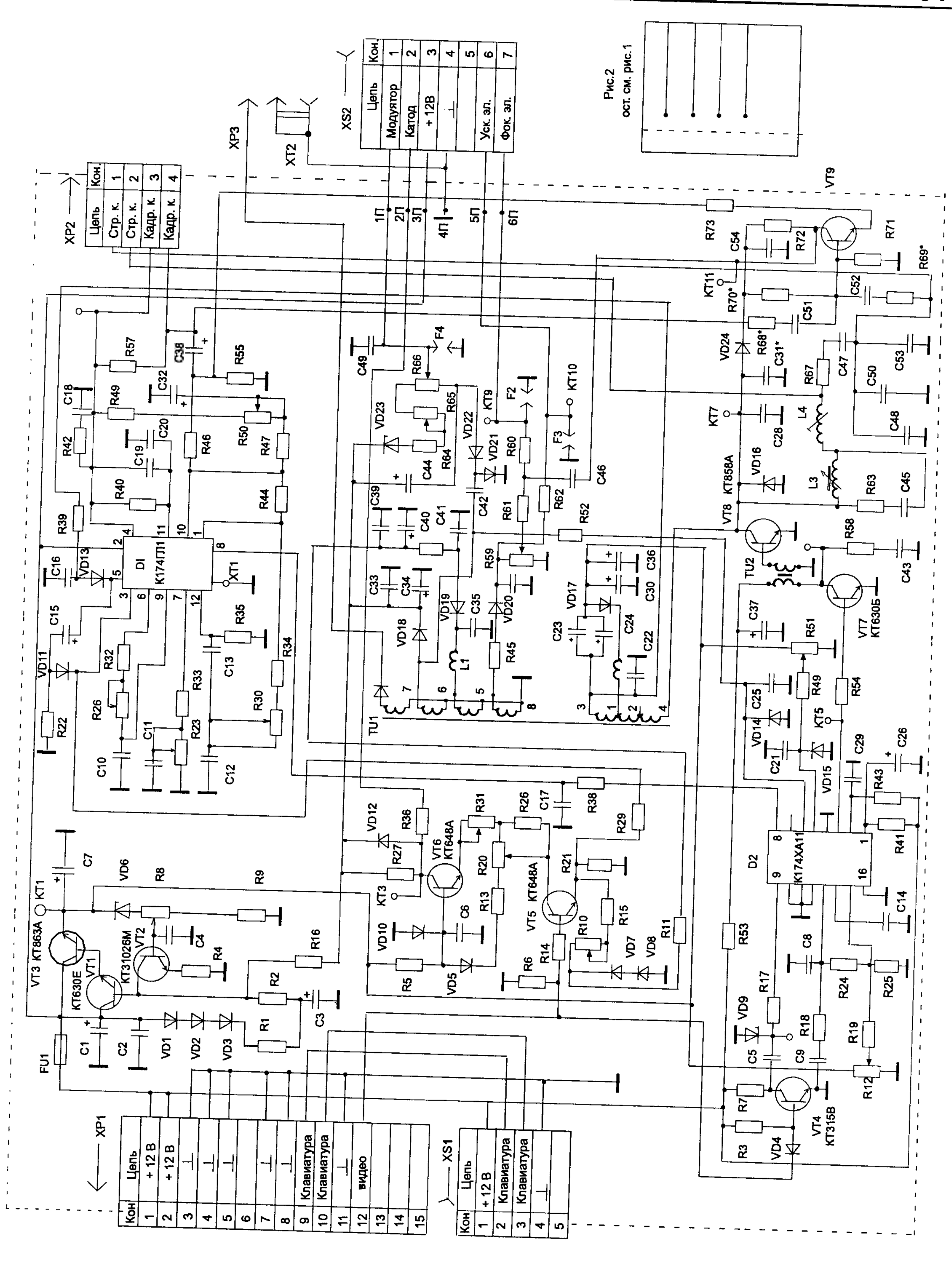


СПЕЦИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ МОНИТОРА

Электроника МС6105

Резисторы	Резисторы	Конденсаторы	Конденсаторы	Диоды
R1 - 4.7 кОм	R38 - 4.7 кОм	C1 - 500 мкФ	C38 - 1000 мкФ x 40В	VD1 - КД522Б
R2 - 1 кОм	R39 - 1 Ом	C2 - 0.1 мкФ	C39 - 0.47 мкФ	VD2 - КД522Б
R3 - 100 кОм	R40 - 220 кОм	C3 - 20 мкФ x 25В	C40 - 10 мкФ x 40В	VD3 - КД522Б
R4 - 470 кОм	R41 - 10 Ом	C4 - 0.1 мкФ	C41 - 0.47 мкФ	VD4 - КД522Б
R5 - 240 Ом	R42 - 3.3 Ом	C5 - 0 47 мкФ	C42 - 3300 пФ	VD5 - КД522Б
R6 - 82 Ом	R43 - 12 Ом	C6 - 0 47 мкФ	C43 - 0.01 мкФ	VD6 - КС191Ж
R7 - 1.8 кОм	R44 - 820 кОм	C7 - 500 мкФ x 16В	C44 - 20 мкФ x 50В	VD7 - КД522Б
R8 - 100 Ом	R45 - 100 кОм	C8 - 0.01 мкФ	C45 - 0.1 мкФ	VD8 - КД522Б
R9 - 51 Ом	R46 - 68 кОм	C9 - 0 68 мкФ	C46 - 0.22 мкФ	VD9 - КС147А
R10 - 100 Ом	R47 - 10 кОм	C10 - 0 15 мкФ	C47 - 680 пФ	VD10 - КС147А
R11 - 430 Ом	R48 - 220 кОм	C11 - 0 1 мкФ	C48 - 4.7 мкФ	VD11 - КД522Б
R12 - 47 кОм	R49 - 10 кОм	C12 - 0.1 мкФ	C49 - 0.1 мкФ	VD12 - КД221А
R13 - 51 Ом	R50 - 47 кОм	C13 - 0.1 мкФ	C50 - 4.7 мкФ	VD13 - КД221А
R14 - 10 Ом	R51 - 47 кОм	C14 - 4700 пФ	C51 - 50 мкФ x 40В	VD14 - КС175Ж
R15 - 22 Ом	R52 - 100 кОм	C15 - 100 мкФ x 16В	C52 - 0 047 мкФ	VD15 - КС175Ж
R16 - 82 кОм	R53 - 10 Ом	C16 - 100 мкФ x15В	C53 - 4.7 мкФ	VD16 - КД213А
R17 - 2 кОм	R54 - 120 Ом	C17 - 0.01 мкФ	C54 - 0.22 мкФ	VD17 - КД213А
R18 - 1.2 кОм	R55 - 1 Ом	C18 - 0.1 мкФ	**Микросхемы**	VD18 - КД410А
R19 - 120 кОм	R56 - 130 Ом	C19 - 33 пФ	D1 - К174ПЛ1	VD19 - КД410А
R20 - 100 Ом	R57 - 150 Ом	C20 - 470 пФ	D2 - К174ХА11	VD20 - КД410А
R21 - 27 Ом	R58 - 68 Ом	C21 - 0.22 мкФ	**Транзисторы**	VD21 - КД521А
R22 - 1 кОм	R59 - 4.7 Ом	C22 - 6800 пФ	VT1 - КТ630Е	VD22 - КД521А
R23 - 220 кОм	R60 - 10 кОм	C23 - 470 мкФ x 40В	VT2 - КТ3102БМ	VD23 - КС224Ж
R24 - 82 кОм	R61 - 10 кОм	C24 - 470 мкФ x 40В	VT3 - КТ863А	**Трансформаторы**
R25 - 12 кОм	R62 - 10 кОм	C25 - 0.1 мкФ	VT4 - КТ315В	TV1 - ТДКС-8
R26 - 100 кОм	R63 - 100 Ом	C26 - 100 мкФ x 16В	VT5 - КТ646А	TV2 - ТС2-1
R27 - 200 Ом	R64 - 47 кОм	C27 - 3300 пФ	VT6 - КТ646А	**Индуктивности**
R28 - 1 кОм	R65 - 220 кОм	C28 - 0.01 мкФ	VT7 - КТ630	L3 - Регулятор линейности строк РЛС-90
R29 - 1 кОм	R66 - 100 кОм	C29 - 0.1 мкФ	VT8 - КТ858А	L4 - Корректирующая индуктивность КИ-1
R30 - 100 кОм	R67 - 270 Ом	C30 - 500 мкФ x 35В	VT9 - КТ940А	**Кинескоп**
R31 - 100 Ом	R68 - 470 Ом	C31 - 0.01 мкФ		VL - 31ЛМ-10Б-1С
R32 - 150 кОм	R69 - 1 3 кОм	C32 - 50 мкФ x 50В		**Предохранитель**
R33 - 220 кОм	R70 - 240 кОм	C33 - 0.1 мкФ		FV1 - ВП1-2В 2.0А
R34 - 39 кОм	R71 - 2 4 кОм	C34 - 50 мкФ x 50В		
R35 - 470 кОм	R72 - 39 кОм	C35 - 0.022 мкФ x1000В		
R36 - 150 Ом	R73 - 360 Ом	C36 - 470 мкФ x 35В		
R37 - 4.7 кОм		C37 - 100 мкФ x 40В		

Монтажная схема



Принципиальная схема

Монитор Электроника МС6106

1. Неисправности источника питания

1.1. В момент включения монитора перегорает один из предохранителей FU1, FU2 или FU1 в цепи коллектора транзистора VT4

❍ Неисправен сетевой фильтр Z1.

❒ Выпаять и проверить на короткое замыкание вход (выв. 3, 4) и выход (выв. 1, 2) фильтра Z1, если есть замыкание — заменить фильтр.

❍ Неисправны элементы моста VD1 — VD4, конденсаторы C1 — C8, неисправны элементы системы размагничивания: RK1, петля размагничивания (короткое замыкание).

❒ Омметром проверить на короткое замыкание указанные элементы, неисправный заменить.

❍ Неисправен ключевой транзистор VT4, короткое замыкание обмотки 1-19 трансформатора T1.3.

❒ Выпаять и проверить VT4. Если он исправен — выпаять и проверить по обычной методике трансформатор T1.3.

❍ Неисправен один из элементов схемы управления ключевым транзистором.

❒ Проверить в первую очередь элементы VS1, VT1 — VT3, VD8. Если результата нет — проверить резисторы и конденсаторы схемы.

1.2. Предохранители FU1, FU2 и FU1 в цепи коллектора VT4 исправны, монитор не работает

❍ Нарушен контакт в одном из соединителей: XD1 (узел электропитания), XS1 (узел ввода сети).

❒ Проверить наличие напряжения ~220 В на входе моста VD1 — VD4. Если оно отсутствует — отключить монитор от сети и отключить и вновь подключить указанные разъемы, восстановить контакт.

❍ Нарушена цепь питания силового ключа VT4.

❒ Проверить наличие напряжения +280 В на коллекторе VT4. Если напряжение равно 0 В — проверить на обрыв обмотку 1-19 T1.3., мост VD1 — VD4, сетевой фильтр Z1, восстановить цепь питания VT4.

❍ Неисправен силовой ключVT4, элементы схемы управления.

❒ Осциллографом проверить наличие импульсов на управляющем электроде тиристора VS1. Если их нет — проверить исправность элементов схемы генератора на транзисторе VT1. Если они исправны — проверить элементы VD8, VT2.

❍ Неисправны элементы VS1, T1.2., VT4.

❒ Если управляющие импульсы есть на управляющем электроде VS1, а на базе VT4 импульсы положительной полярности отсутствуют — проверить заменой тиристер, диод VD9, проверить T1.2.. Если сигнал на базе VT4 есть, а на коллекторе импульсы положительной полярности амплитудой около 280 — 300 В отсутствуют — заменить VT4.

1.3. Монитор не работает, на выходе ИП отсутствует напряжение +65 В

❍ Неисправны элементы канала +65 В.

❒ Проверить обмотку 6-12 T1.3. на обрыв, убедиться в исправности элементов VD12, C27.

❍ Перегружен канал +65 В.

❒ Отключить выход канала от нагрузки, если выходное напряжение появится — определить и устранить причину перегрузки.

1.4. Выходное напряжение ИП в норме, монитор не работает (нет высокого напряжения и растра)

❍ Неисправен стабилизатор +12 В.

❐ Проверить наличие +12 В на контакте 10 соединителяXS2. Если +12 В отсутствует — проверить исправность элементов стабилизатора: VT1, VD2, C1, C6 блока разверток. Определить неисправный элемент и устранить неисправность.

2. Неисправности узла синхронизации

2.1. Отсутствует общая синхронизация

❍ Неисправен инвертор VT3.

❐ Проверить прохождение композитного сигнала (контакт 5 VX2) на вход инвертора VT3. Если выходной сигнал на коллекторе VT3 отсутствует, проверить исправность внешних элементов XT3. Если они исправны — заменить VT3.

❍ Неисправны внешние элементы микросхемы DA1, неисправна DA1.

❐ Убедиться в том, что видеосигнал поступает на вход DA1 (выв. 9). Далее проверить наличие выходных синхроимпульсов кадровой (выв. 8) и строчной (выв. 3) синхронизации. Если один из сигналов отсутствует — проверить наличие напряжения +12 В на выв. 1 и 2 DA1, исправность ее внешних элементов. Если они исправны — заменить DA1.

2.2. Есть высокое напряжение, на экране монитора горизонтальная полоса или нет кадровой синхронизации

❍ Неисправна микросхема DA1.

❐ Проверить наличие КСИ на выв. 8 DA1. Если они отсутствуют — заменить микросхему.

2.3. Отсутствует строчная синхронизация

❍ Неисправен конденсатор C21.

❐ Проверить методом замены конденсатор.

❍ Неисправна микросхема DA1.

❐ Если регулировкой потенциометра RP3 не удается установить синхронизацию — заменить DA1.

2.4. Изображение смещено по горизонтали влево или вправо

❍ Неисправны элементы RP4, DA1.

❐ Проверить потенциометр RP4 (регулировка фазы). Если он исправен и регулировка не влияет на изображение — заменить микросхему DA1.

3. Неисправности строчной развертки и узла высоких напряжений

3.1. Нет высокого напряжения и растра

❍ Неисправен буфер VT5.

❐ Проверить наличие строчных импульсов амплитудой 20 — 30 В на коллекторе VT5. Если они отсутствуют — проверить элементы C32, C35, VD8. Если они исправны — заменить VT5.

❍ Неисправны элементы блока высоких напряжений.

❐ Проверить наличие питания транзистора VT1 (на коллекторе должно быть около 60 В). Если напряжение отсутствует — проверить на обрыв обмотку 15-18 T1. Если питание VT1 есть и на его базу поступают строчные импульсы, на коллекторе VT1 блока высоких напряжений должны быть импульсы амплитудой около 800 В. Если сигнал на коллекторе VT1 отсутствует — проверить внешние элементы VT1: C1, C2, C3, VD1. Если они исправны — заменить VT1.

❐ В случае, если сигнал на коллекторе VT1 есть, а высокое напряжение отсутствует — проверить заменой строчный трансформатор T1 блока высоких напряжений.

3.2. Есть высокое напряжение, нет растра

❍ Нет питания накала кинескопа.

❒ Визуально проверить свечение накала кинескопа. Если свечения нет — проверить обмотку 1-2 Т1 блока высоких напряжений. Если обмотка исправна — возможно, неисправен диод VD15 блока развертки ипи обрыв, нет питания в цепи накала кинескопа.

❍ Неисправны элементы выходного каскада строчной развертки на VT6.

❒ Проверить наличие строчных синхроимпульсов на базе транзистора VT6. Если импульсы отсутствуют, возможна неисправность согласующего трансформатора Т2. Далее проверить питание VT6 (на коллекторе должно быть около 60 В) и наличие строчных импульсов О.Х. амплитудой около 600 В. Если сигнал отсутствует — проверить элементы выходного каскада: С38, С39, С41, VD9, VD10, VT6.

3.3. На экране монитора вертикальная полоса

❍ Нет контакта в соединителе XS6 блока развертки, неисправна строчная ОС.

❒ Омметром проверить строчную ОС, наличие контакта в соединителе XS6.

❍ Неисправен конденсатор С41.

❒ Проверить конденсатор методом замены.

3.4. Искажения изображения по горизонтали

❍ Неправильно установлен регулятор линейности L4.

❒ Регулятором L4 добиться нормального изображения.

❍ Неисправен один из конденсаторов С38, С39, С41.

❒ Методом замены определить неисправный конденсатор.

4. Неисправности узла кадровой развертки (вариант реализации на микросхеме К174 ГЛ2)

4.1. На экране монитора горизонтальная полоса

❍ Обрыв кадровой ОС, нет контакта в соединителе XS6 блока разверток.

❒ Омметром проверить наличие контакта в XS6 и исправность кадровой ОС.

❍ Неисправности микросхемы кадровой развертки DA2, ее внешних элементов.

❒ Проверить наличие питания микросхемы DA2 (+25 В на выв. 12, корпус на выв. 1, 17). Убедиться в том, что импульсы синхронизации поступают на вход DA2 (выв. 2). Если сигнал на выходе DA2 (выв. 15) отсутствует — проверить элементы С33, R51, С22. Если указанные элементы исправны — заменить DA2.

4.2. Отсутствует кадровая синхронизация

❍ Неисправен конденсатор С22, неисправна микросхема DA2.

❒ Регулятором RP2 установить синхронизацию. Если период следования синхроимпульсов на входе DA2 (выв. 2) не совпадает с периодом выходного сигнала DA2 (выв. 15), методом замены проверить конденсатор С22. Если он исправен — заменить DA2.

4.3. Нарушена линейность по вертикали

❍ Неисправен один из конденсаторов С8, С9, С25, С33.

❒ Регулятором RP1 попытаться установить нормальное изображение. Если результата нет — методом замены определить неисправный конденсатор: С8, С9, С25, С33.

4.4. Мал размер по вертикали

❍ Неисправна микросхема DA2.

❒ Если регулировкой потенциометра RP6 не устанавливается нормальный размер по вертикали — заменить DA2.

5. Неисправности узла видеоусилителей, кинескопа

5.1. На экране отсутствует один из основных цветов (рассмотрим на примере канала В)

❍ Неправильно установлен потенциометр RP3.

❒ Если сигнал на контакте 3 соединителя XS3 блока видеоусилителей отсутствует, регулировкой RP3 попытаться поднять уровень сигнала, перемещая движок RP3 в верхнее по схеме положение.

❍ Неисправен один из элементов соответствующего канала.

❒ Проверить прохождение видеосигнала по тракту: конт. 15 XP1 — выв. 3 DA1 — VT1 — VT2 — VT3 — конт. 3 XS3, определить неисправный элемент и заменить.

❍ Нет контакта в панели кинескопа, неисправен кинескоп (обрыв катода, потеря эмиссии).

❒ Если сигнал на контакте 3 соединителя XS3 есть, проверить наличие контакта в панели кинескопа (возможно обгорание контактов). Если контакт есть — проверить заменой кинескоп.

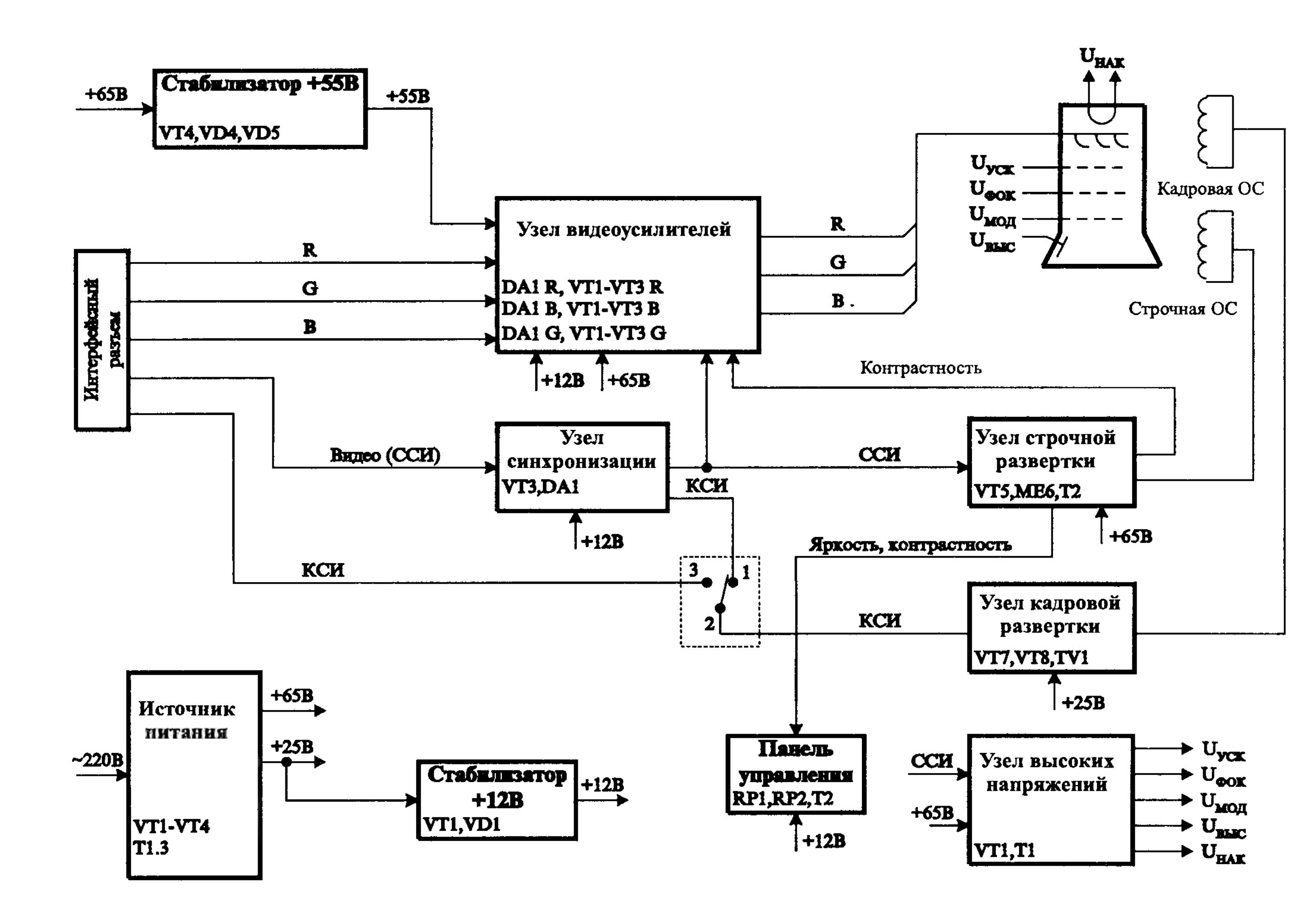


Рис. 56. Структурная схема монитора

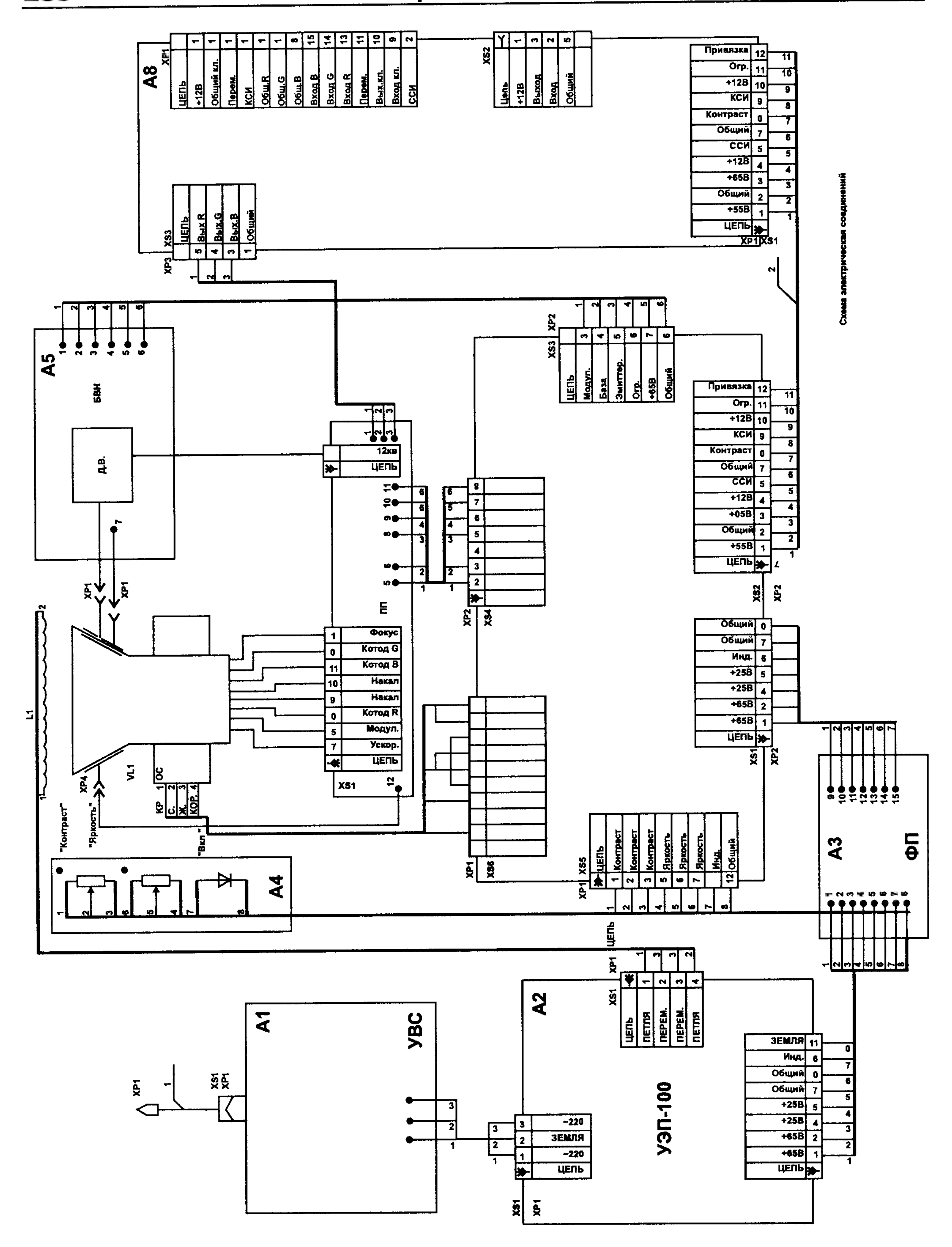
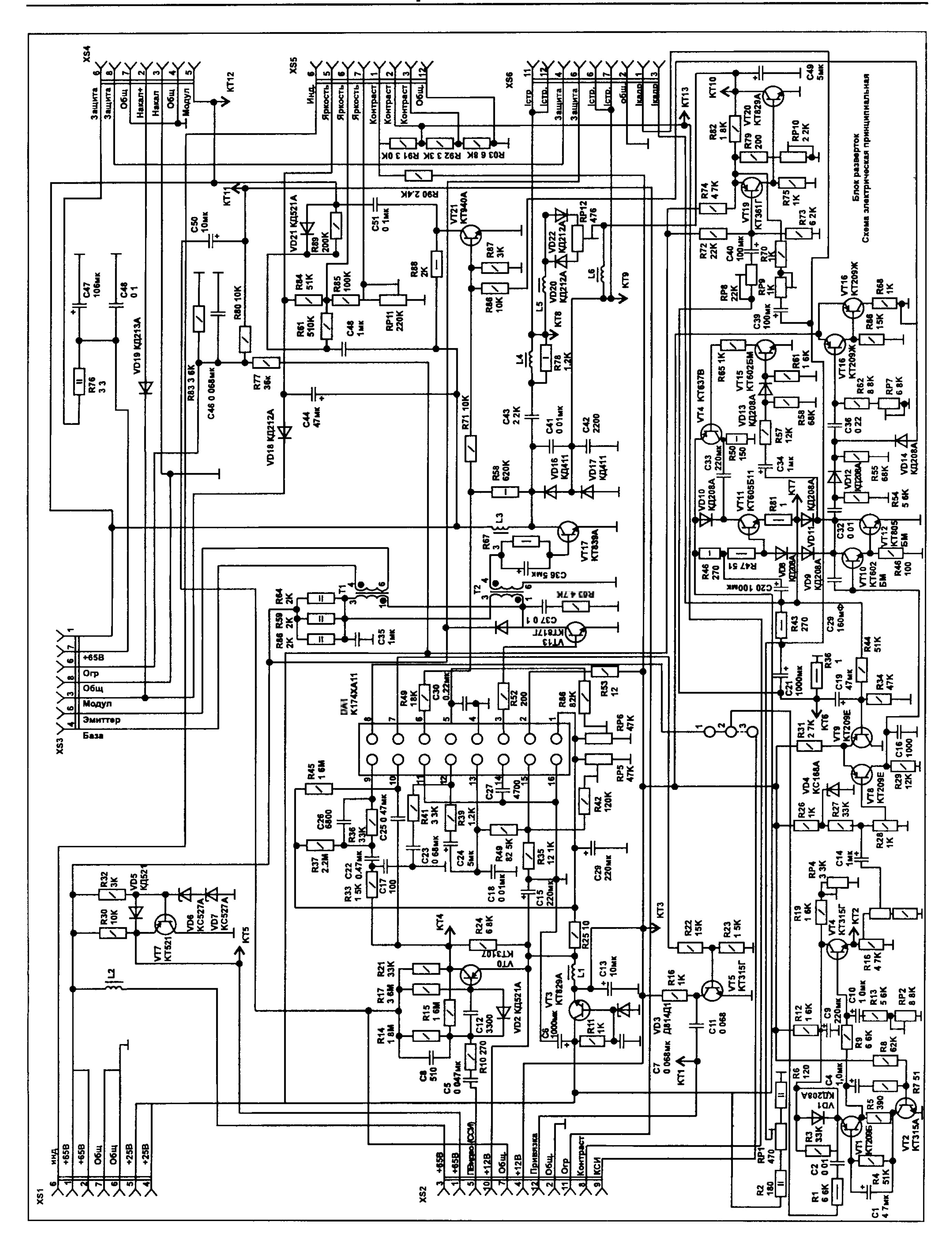
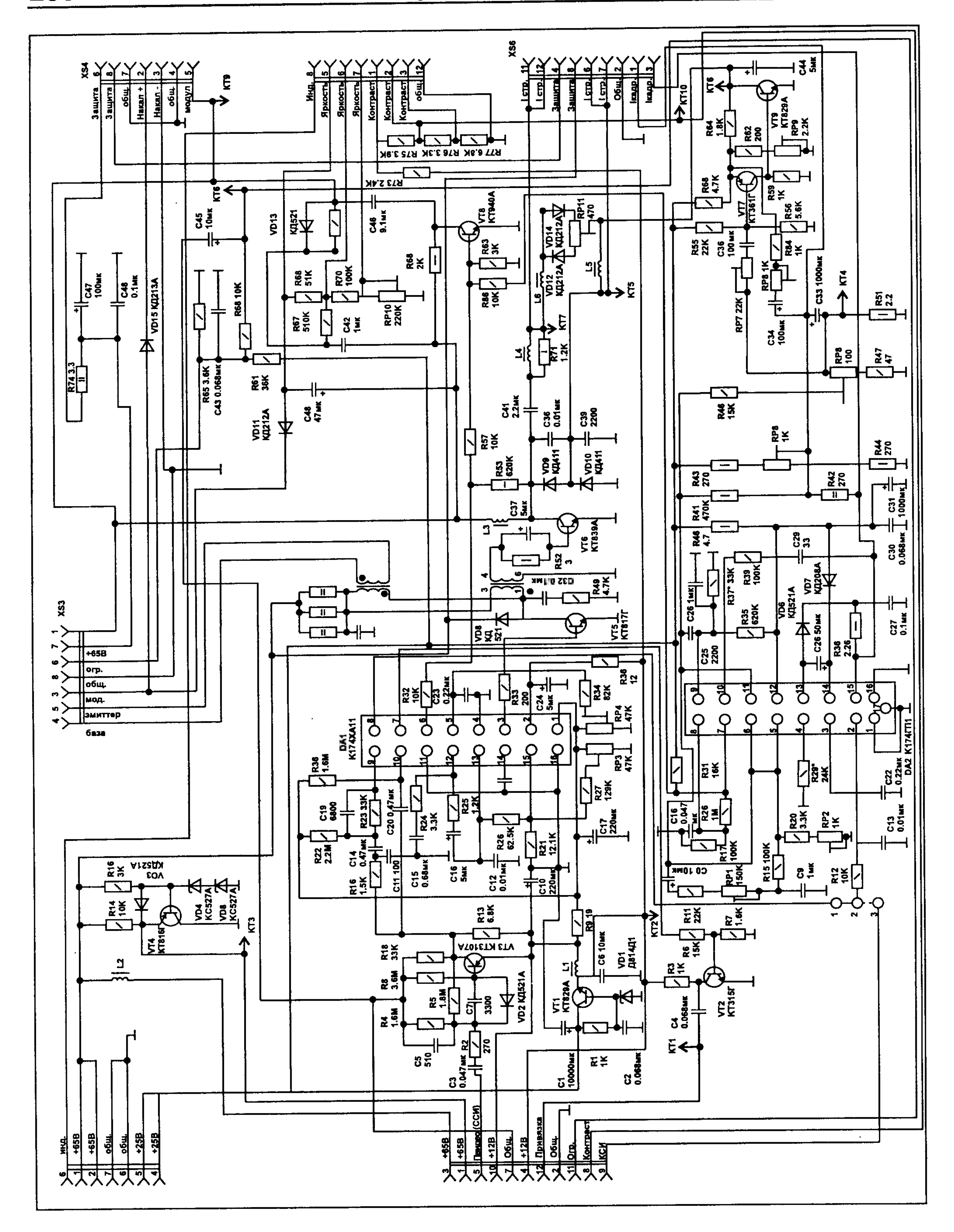


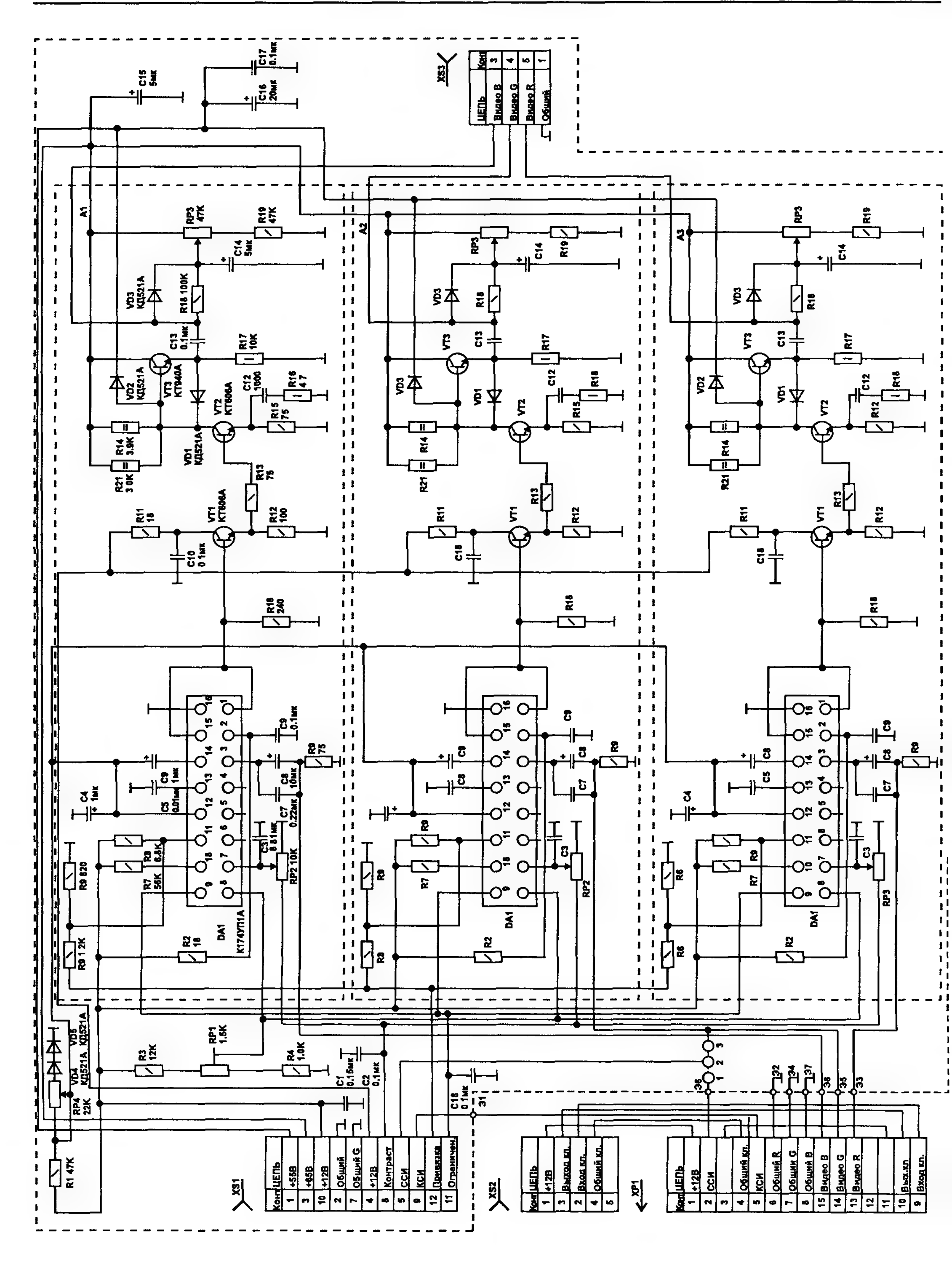
Схема соединений функциональных узлов



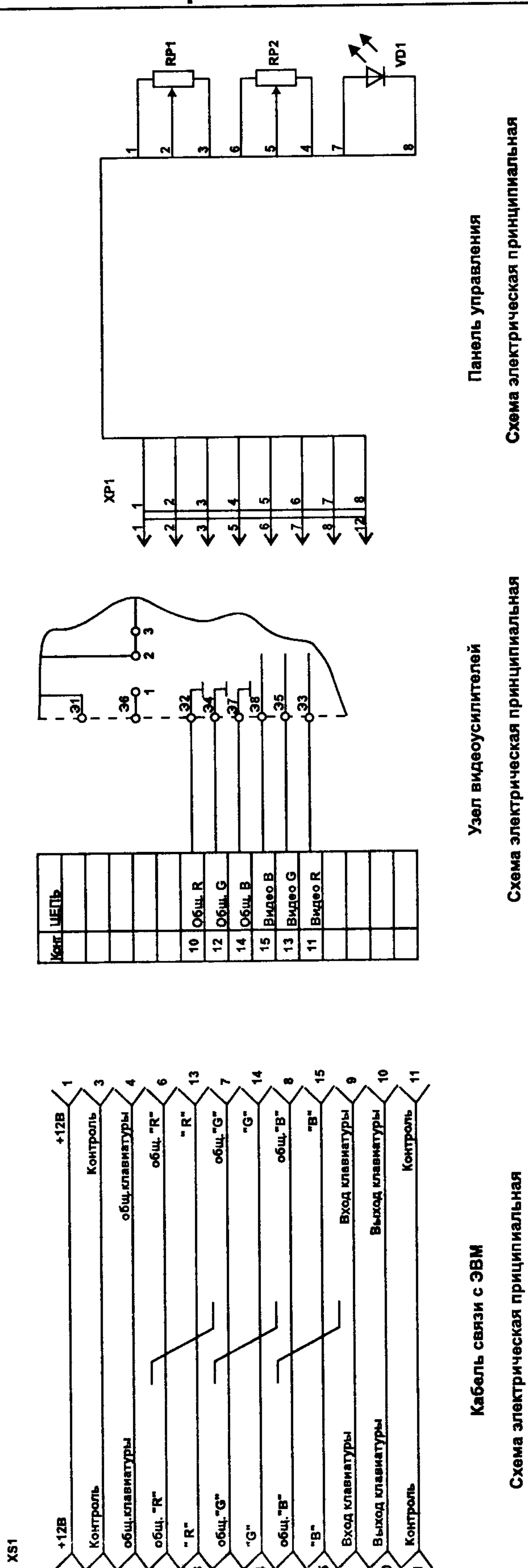
Принципиальная схема. Узел разверток

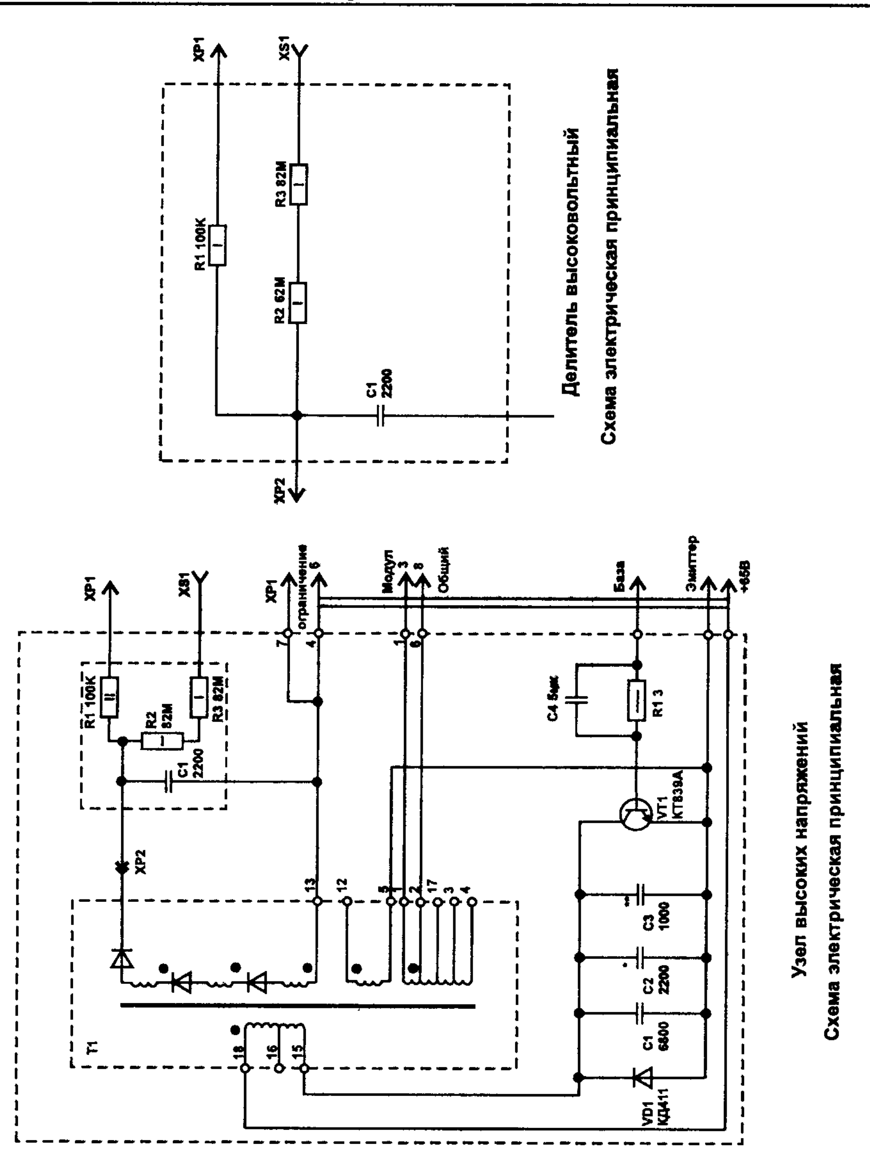


Принципиальная схема монитора. Узел разверток



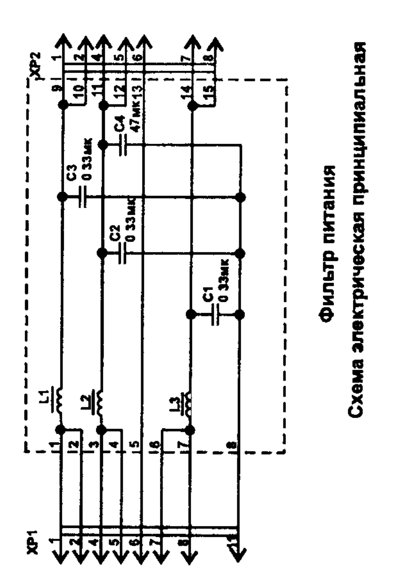
Принципиальная схема монитора. Узел видеоусилителей


RP1
RP2
VD1
XP1
Панель управления
Схема электрическая принципиальная
Конт.
ЦЕПЬ
Общ. R
Общ. G
Общ. B
Видео B
Видео G
Видео R
Узел видеоусилителей
Схема электрическая принципиальная
XS1
+12В
Контроль
общ.клавиатуры
общ."R"
"R"
общ."G"
"G"
общ."B"
"B"
Вход клавиатуры
Выход клавиатуры
Кабель связи с ЭВМ
Схема электрическая принципиальная

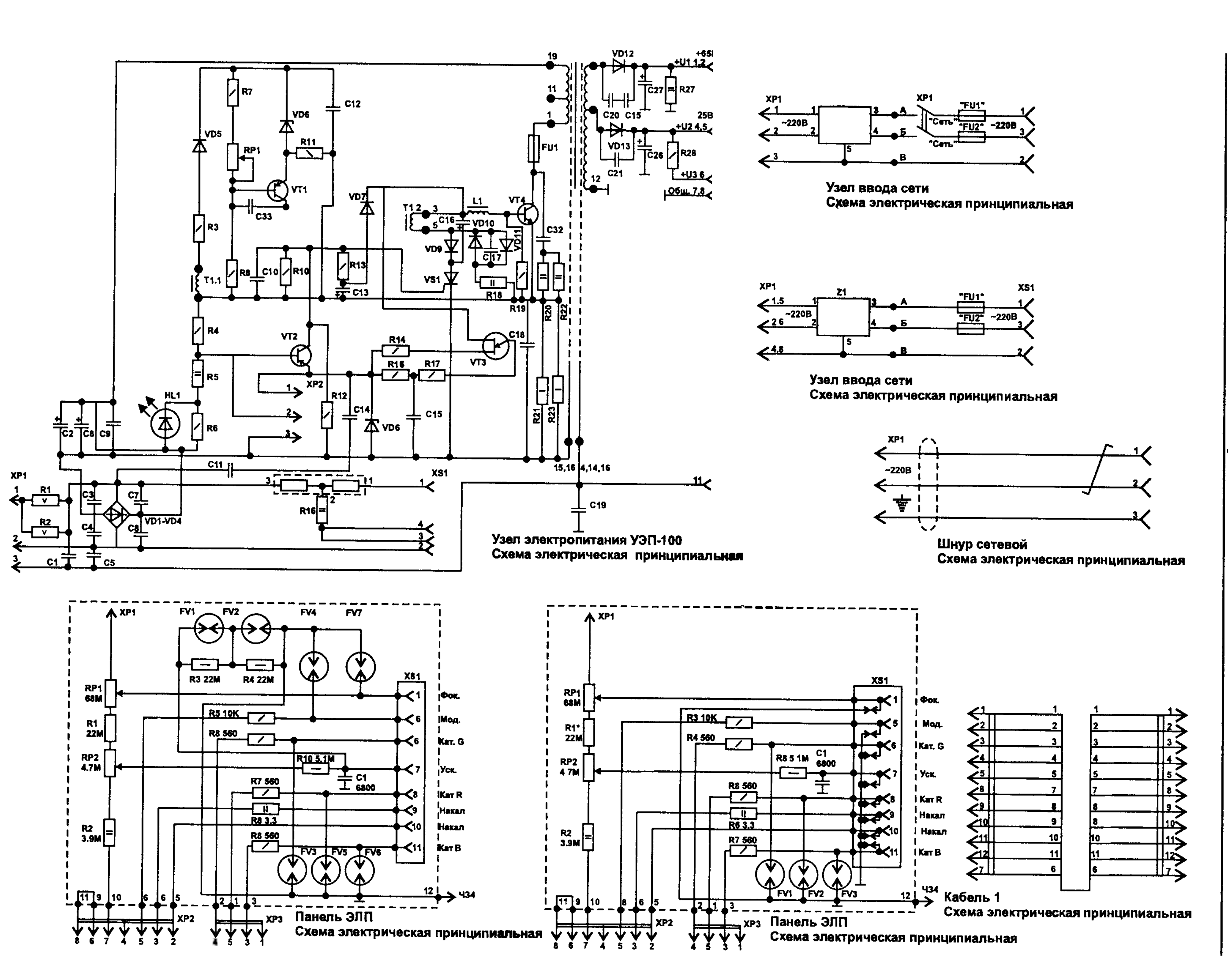


Делитель высоковольтный
Схема электрическая принципиальная

Узел высоких напряжений
Схема электрическая принципиальная



Фильтр питания
Схема электрическая принципиальная


Узел электропитания УЭП-100
Схема электрическая принципиальная
Узел ввода сети
Схема электрическая принципиальная
Узел ввода сети
Схема электрическая принципиальная
Шнур сетевой
Схема электрическая принципиальная
Панель ЭЛП
Схема электрическая принципиальная
Панель ЭЛП
Схема электрическая принципиальная
Кабель 1
Схема электрическая принципиальная

Монитор Электроника 32ВТЦ-202

1. Неисправности источника питания, платы фильтра питания

1.1. При включении монитора перегорают сетевые предохранители FU1, FU2

❍ Неисправны элементы сетевого фильтра А12, сетевого выпрямителя.

❒ В отключенном от сети модуле питания проверить следующие элементы: С1, С2, L1, С3 (блок А12), VD4, VD5, VD6, VD7, С16, С19, С20, (модуль А22).

❍ Неисправны элементы импульсного генератора, устройства стабилизации или защиты от перегрузки.

❒ Проверить исправность транзистора VT4 и отсутствие пробоя прокладки между радиатором и корпусом. При неисправности VT4 перед его заменой следует проверить исправность VS1, VT1, диодов VD8, VD9, резисторов R14, R16, конденсаторов С14, С15, поскольку при выходе из строя каждого из этих элементов или изменении их параметров возможно повторение неисправности.

1.2. Монитор не включается, сетевые предохранители целы

❍ Неисправны элементы сетевого выпрямителя, нарушены контакты в соединителях или в выключателе сети.

❒ При включенном источника питания измерить напряжение на выводах конденсаторов С16 или С20: 280 — 310 В. При отсутствии напряжения, проверить исправность резистора R3 в блоке А12, диодов VD4 — VD7 и их цепей, надежность контактов в соединителе XS1 и других соединениях.

❍ Не запускается блокинг-генератор.

❒ При наличии напряжения равного 280 — 310 В на конденсаторах С16, С20, проверить обмотки 1-19, 3-5 трансформатора TV1. С помощью осциллографа проверить наличие запускающих импульсов между базой и эмиттером транзистора VT4 и далее — на транзисторе VT3. Если запускающие импульсы на VT3, VT4 в наличии, проверить элементы: VD9, L4, С6, VT2, а если запускающих импульсов нет — проверить элементы: VD3, VT3, С7, С14.

1.3. Все выходные напряжения либо отсутствуют, либо значительно занижены, слышен звук низкого тока

❍ Неисправны устройства стабилизации и блокировки.

❒ Проверить элементы VS1, VD1-VD3, VD10, VD11, VT1.

❍ Неисправность элементов одного из каналов питания (+12 В, +100 В и т.д.).

❒ Проверить элементы по каналам питания:

VD12, С27, С22, С26 (+100 В).

VD13, С23, С28 (+24 В).

VD15, С25, С30 (+18 В).

VD14, С29, элементы стабилизатора +12 В (VT5, VT6 и т.д.) (+12 В).

1.4. Все выходные напряжения выше или ниже номинала и не регулируются потенциометром R2

❒ Проверить обмотку 7-13 трансформатора TV1, элементы R2, R3, R1, VT1, VD1, VD2.

1.5. Неисправности, связанные с отказом одного из выходных выпрямителей источника питания

❒ В этом случае проверить по схеме, по какому каналу наблюдается неисправность (+12 В, +100 В, +24 В), и устранить дефект.

2. Неисправности строчной развертки

2.1. Нет растра

❍ Нить накала кинескопа не светится.

❒ Проверить наличие напряжения +100 В на контакте XS3 (18, 19). Также проверить исправность цепи питания накала кинескопа (выв. 8 — 7) трансформатора TV2 и дроссель L2 (ДРН).

❍ Если из модуля питания слышен звук низкого тона, скорее всего, перегружены каналы +100 В, +24 В:

❒ Проверить элементы: VT2, C6, C7, VD3 — VD5, C2, VT1.

❒ В случае, если вышеуказанные элементы исправны, проверить внешние элементы ТВС трансформатора (TV2), заменить TV2.

❍ Неисправен умножитель напряжения Е1.

❒ Отсоединить вывод "~" умножителя от схемы и проверить наличие высокого напряжения на данном выводе трансформатора (ТВС) (TV2). В противном случае замените Е1.

2.2. Мал размер по горизонтали

❍ Неисправны цепи выходного каскада строчной развертки.

❒ Проверить нагрев транзистора VT2 (температура должна быть не более +35 — 40°С, перегрев VT2 может быть инициирован неисправностью элементов: VD3 — VD7, C6, C7.

❍ Неисправен ТВС.

❒ Заменить ТВС.

❍ Подбором C6, C7 отрегулировать нужный размер растра.

❍ Неисправность цепей, связанных с выходными каскадами строчной развертки:

❒ Неисправен модуль коррекции. Проверить элементы модуля.

❒ Проверить исправность выходного каскада коррекции растра (VS1, VD1, L1 и др.).

2.3. Нет строчной синхронизации

❍ Неисправен задающий генератор строчной развертки (А3.2) — DA1.

❒ Проверить цепь прохождения видеосигнала от модуля видеоканала (С11 — А5) до выв. 13 модуля А3.2 и далее, через С3 до выв. 10 микросхемы DA1. В противном случае заменить DA1.

❍ Неисправен модуль видеоканала.

❒ Проверить смеситель на элементах: VD2, VD3, VT13 (А5)

2.4. Нет запуска строчной развертки

❒ Проверить прохождение строчных синхронизирующих импульсов (ССИ) от модуля А3.2 (выв. 3 DA1) через соединитель XS2 (1 выв.) и далее, через VT1, TV1 на базу VT2. Также следует проверить питание данных каскадов (модуля А3.2, VT1, VT2).

2.5. На экране вертикальная полоса

❍ В случае появления этой неисправности следует проверить:

❒ Исправность строчной ОС.

❒ Исправность элементов: R8, R7, L1 (ДКР-1), С3, XS1.

2.6. Нет изображения, растр есть

❒ Проверить элементы узла формирования +150 В: выв. 10 TV2, L5, VD13, C18, 23, выв. 22 соединителя XS3 — +150 В и далее, на модуль видеоканала.

3. Неисправности кадровой развертки

3.1. На экране горизонтальная полоса

- ❒ Проверить наличие питающих напряжений +12 В, +24 В на модуле МКР (А3.4), а также проверить элементы: С2, R24, С12.
- ❒ Проверить исправность элементов задающего генератора кадров: VT1, VT2, VT3, VT4 и прохождение КСИ до усилителя мощности VT5 — VT11.
- ❒ Проверить элементы усилителя мощности VT5 — VT11, С14, С11 и др.
- ❒ Проверить исправность кадровой отклоняющей системы.

3.2. "Завороты" изображения сверху или снизу

- ❒ Проверить (заменой) элементы: С14, С11, С10, С13.

3.3. Воспроизводится верхняя/нижняя половина растра

- ❒ Проверить VT4 — VT11 и их внешние элементы.

3.4. Нет синхронизации по кадрам

- ❒ Проверить исправность микросхемы DA1 (блок А3.2).
- ❒ Проверить цепи прохождения кадровых синхронизирующих импульсов: выв. 8 DA1 (блок А3.2) — и далее, (блок А3.4) С3 — R6 — VD1 — VT2.

4. Неисправности модуля видеоканала

4.1. Нет изображения ни по одному цвету

❍ В этом случае необходимо проверить:

- ❒ Питающие напряжения, поступающие на модуль А5 (соединитель ХР2, конт. 3, 1) +100 В, +150 В.
- ❒ Элементы цепи регулировки яркости: VD11 — VD15 и их внешние элементы
- ❒ Цепи регулировки контрастности VT4 — VT6.

4.2. Нет общей синхронизации

- ❒ Необходимо проверить работу смесителя на элементах VT13, VD2, VD3.

4.3. Отсутствие/преобладание одного из цветов

- ❒ Проверить по каналам R, G, В прохождение сигналов основных цветов от входного разъема до оконечных видеоусилителей. Проще это можно сделать сравнением.

Если эту неисправность удается в полной мере скомпенсировать регулировками "цветовой тон" — RP5, RP4, а также R15 — R17, R79, R82, R85, то и не следует искать неисправность (скорее всего, это лишь следствие старения кинескопа). Во всяком случае, обязательно проверить каскады усиления каналов R, G, В по постоянному току (особенно видеоусилители VT15 — VT23). Также следует проконтролировать температуру корпусов транзисторов выходных видеоусилителей — чрезмерный нагрев их корпусов (более 50°С) недопустим. Косвенным признаком выхода из строя одного из транзисторов видеоусилителей может служить их чрезмерный нагрев (более 50°С), а также сильный нагрев резисторов R62, R65, R68.

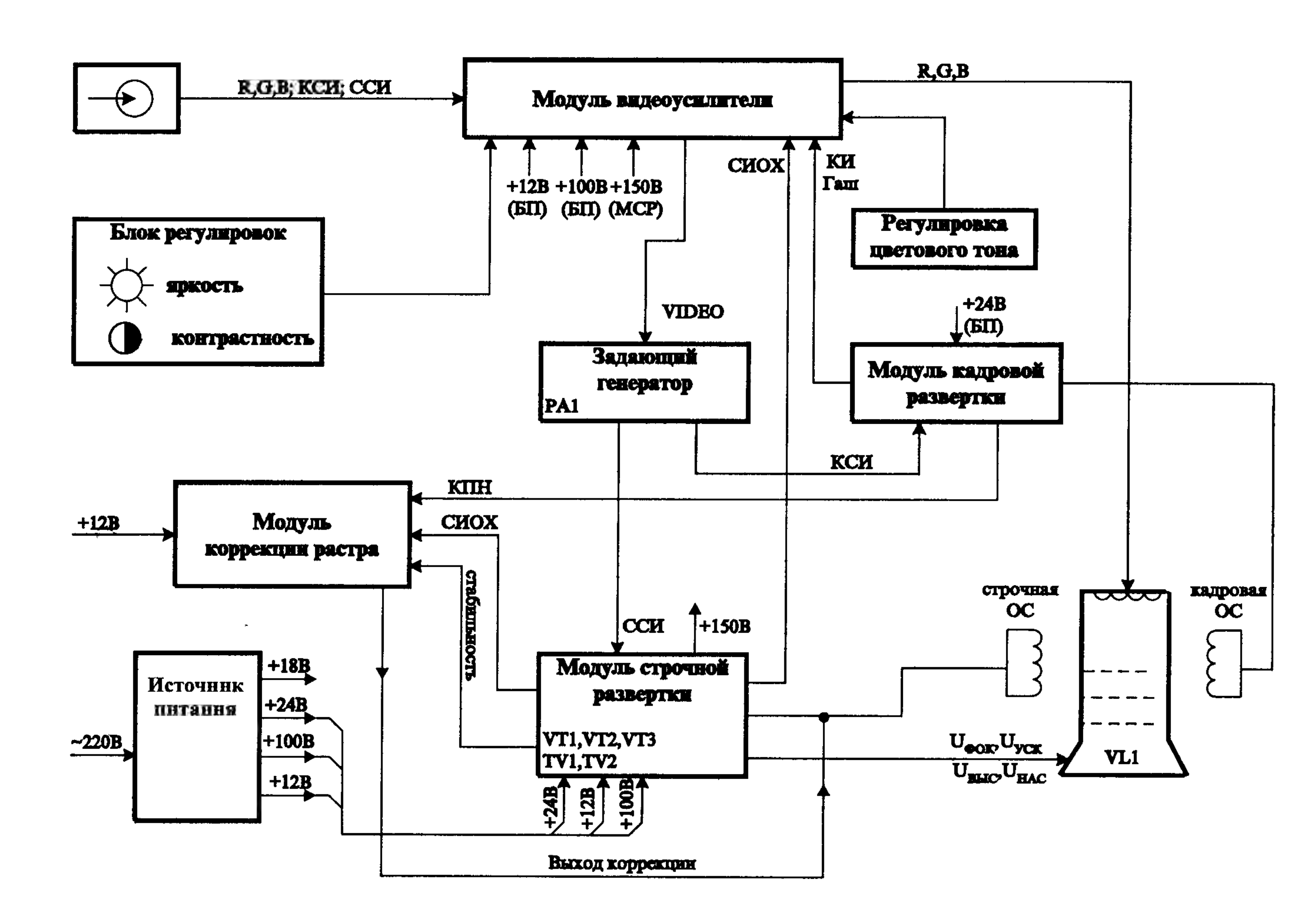
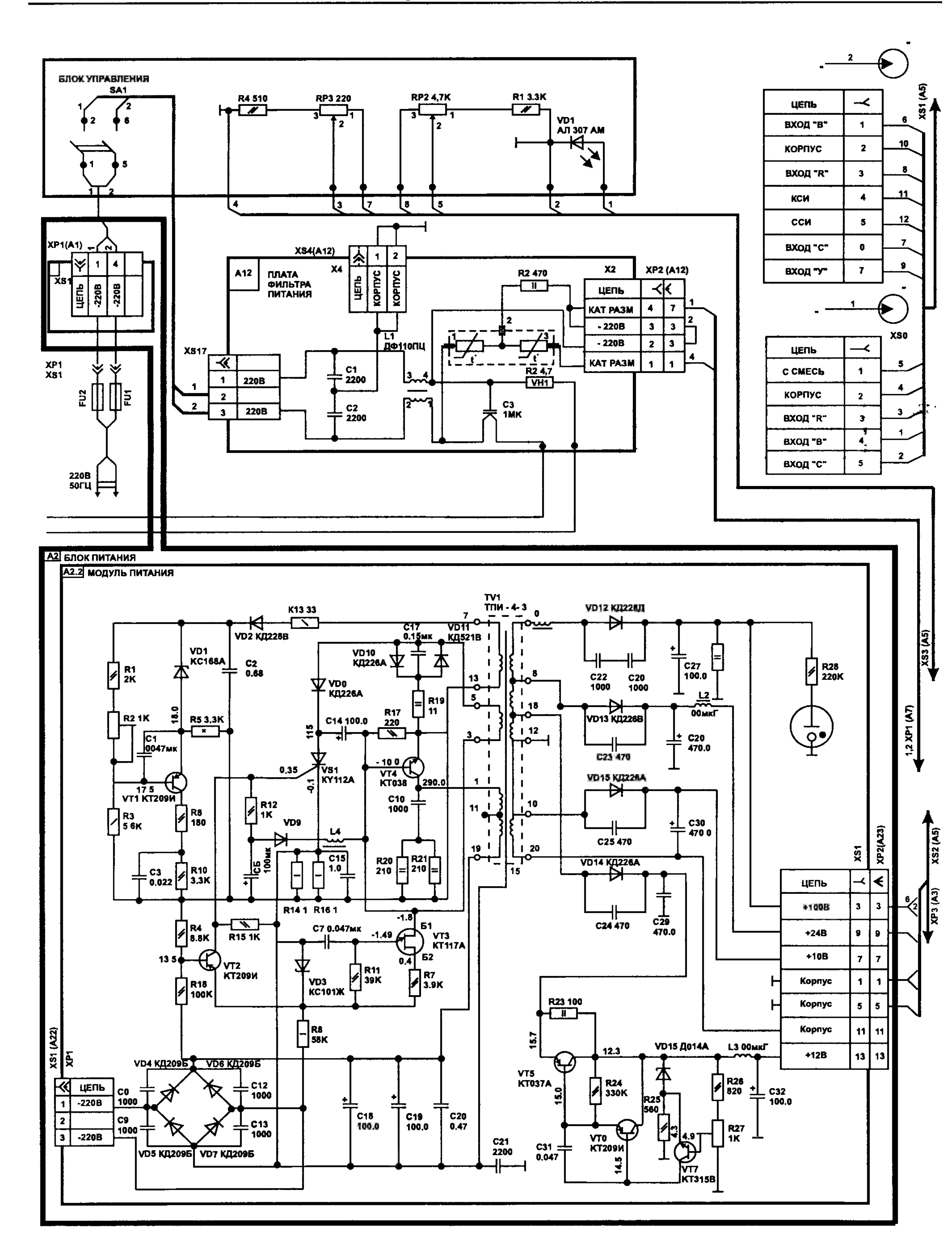
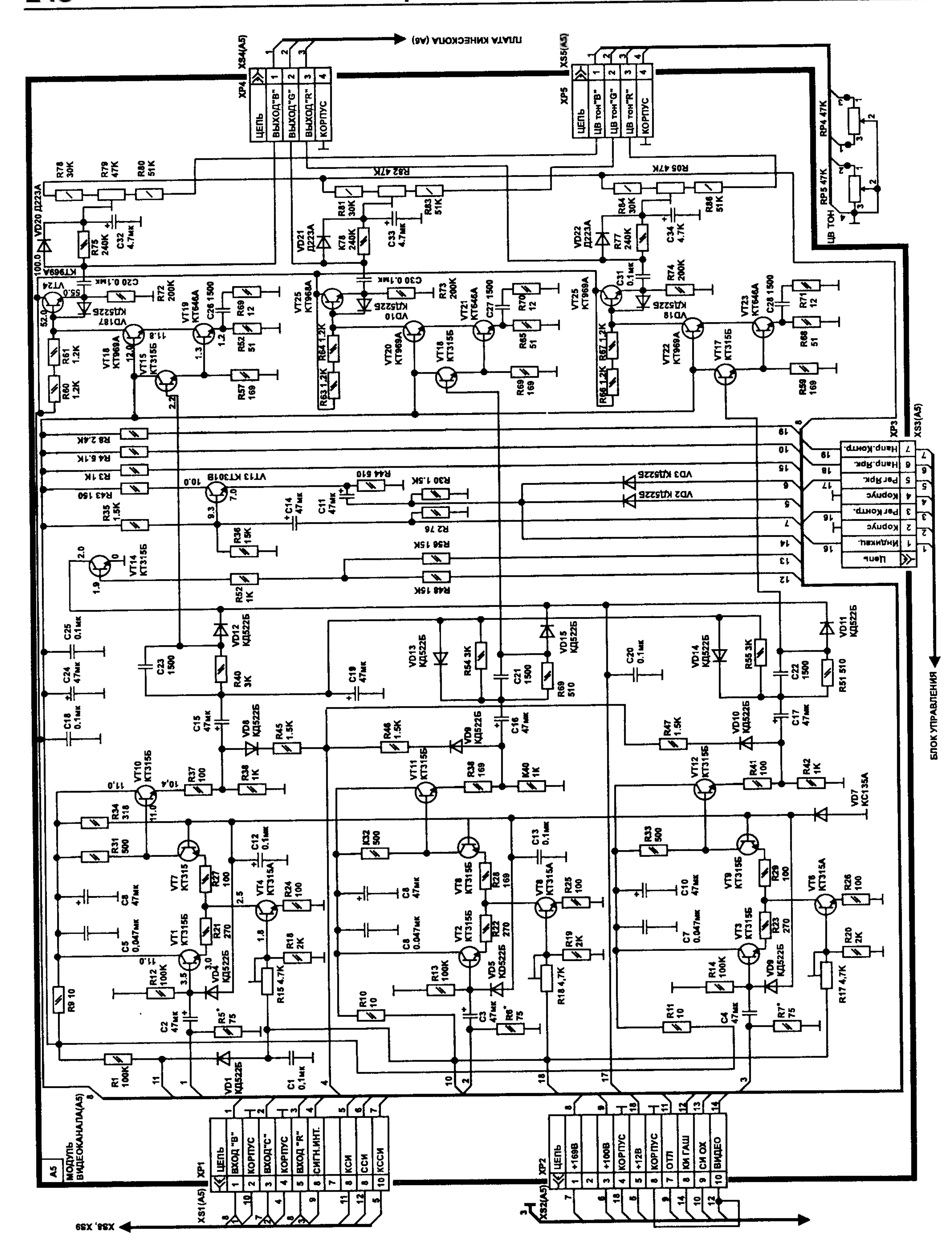


Рис. 57. Структурная схема монитора Электроника 32ВТЦ-202



Принципиальная схема. Источник питания

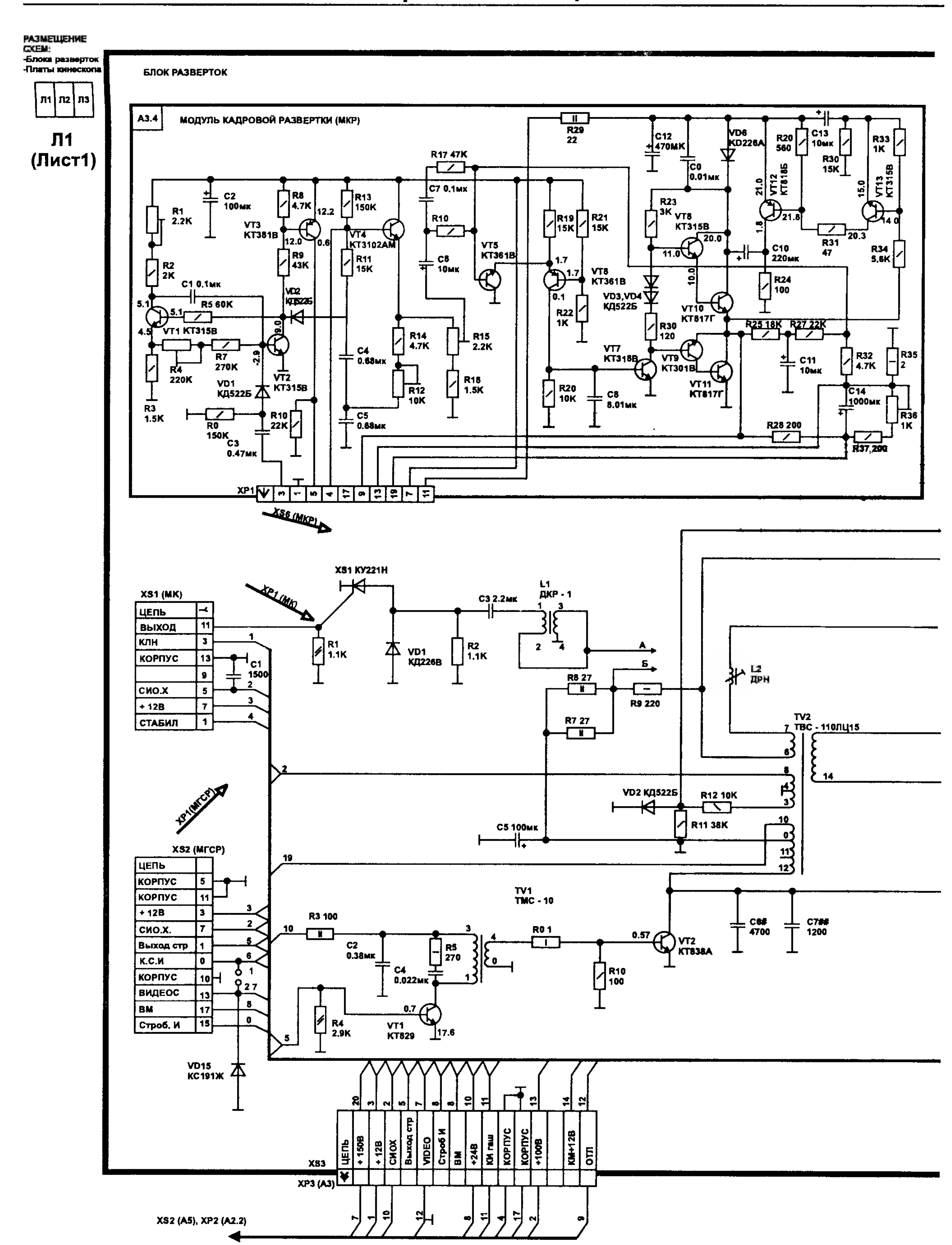


Принципиальная схема. Модуль видеоканала

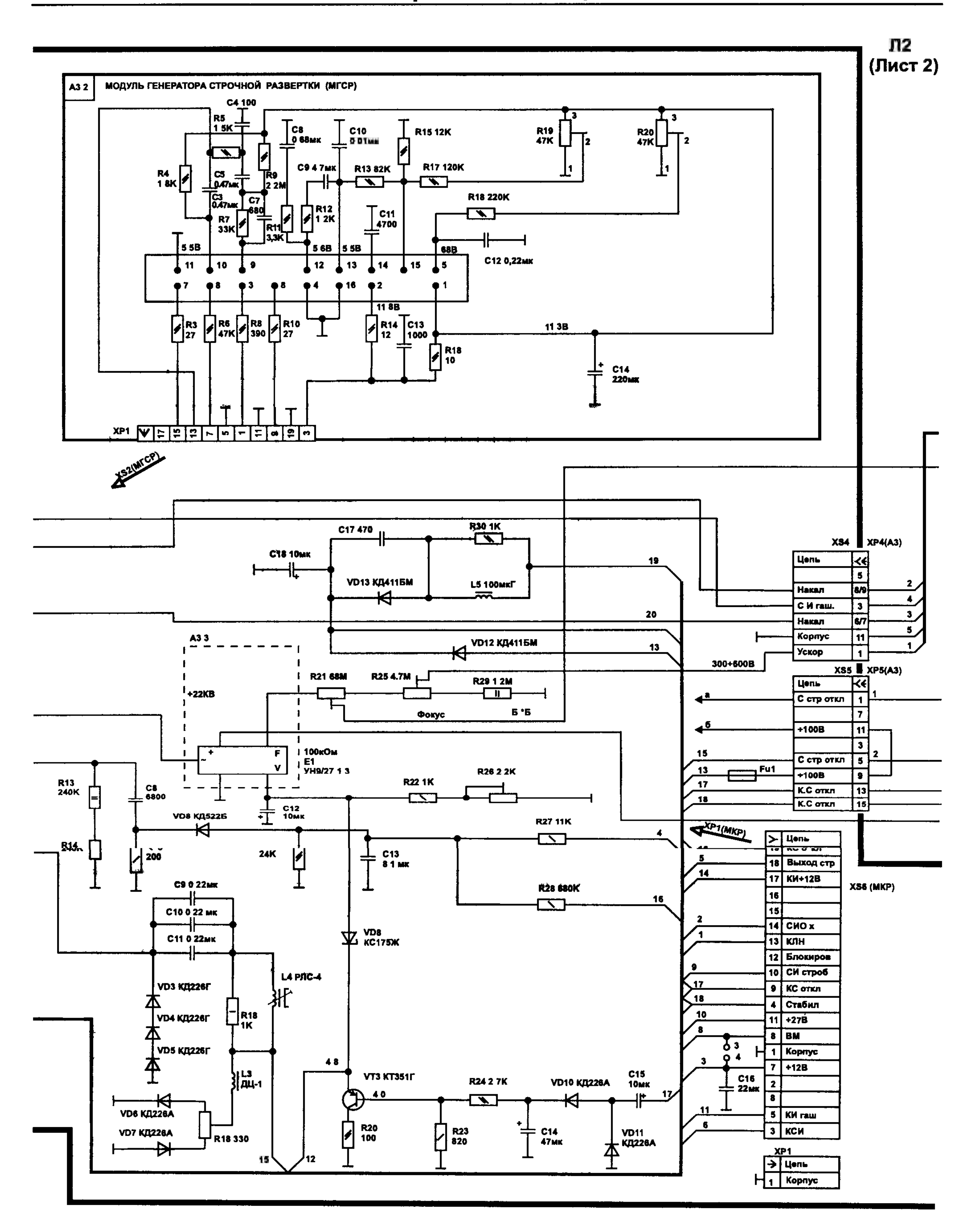
РАЗМЕЩЕНИЕ СХЕМ:
-Блока разверток
-Платы кинескопа

Л1	Л2	Л3

Л1 (Лист1)



Принципиальная схема. Строчнаая и кадроваая развертки



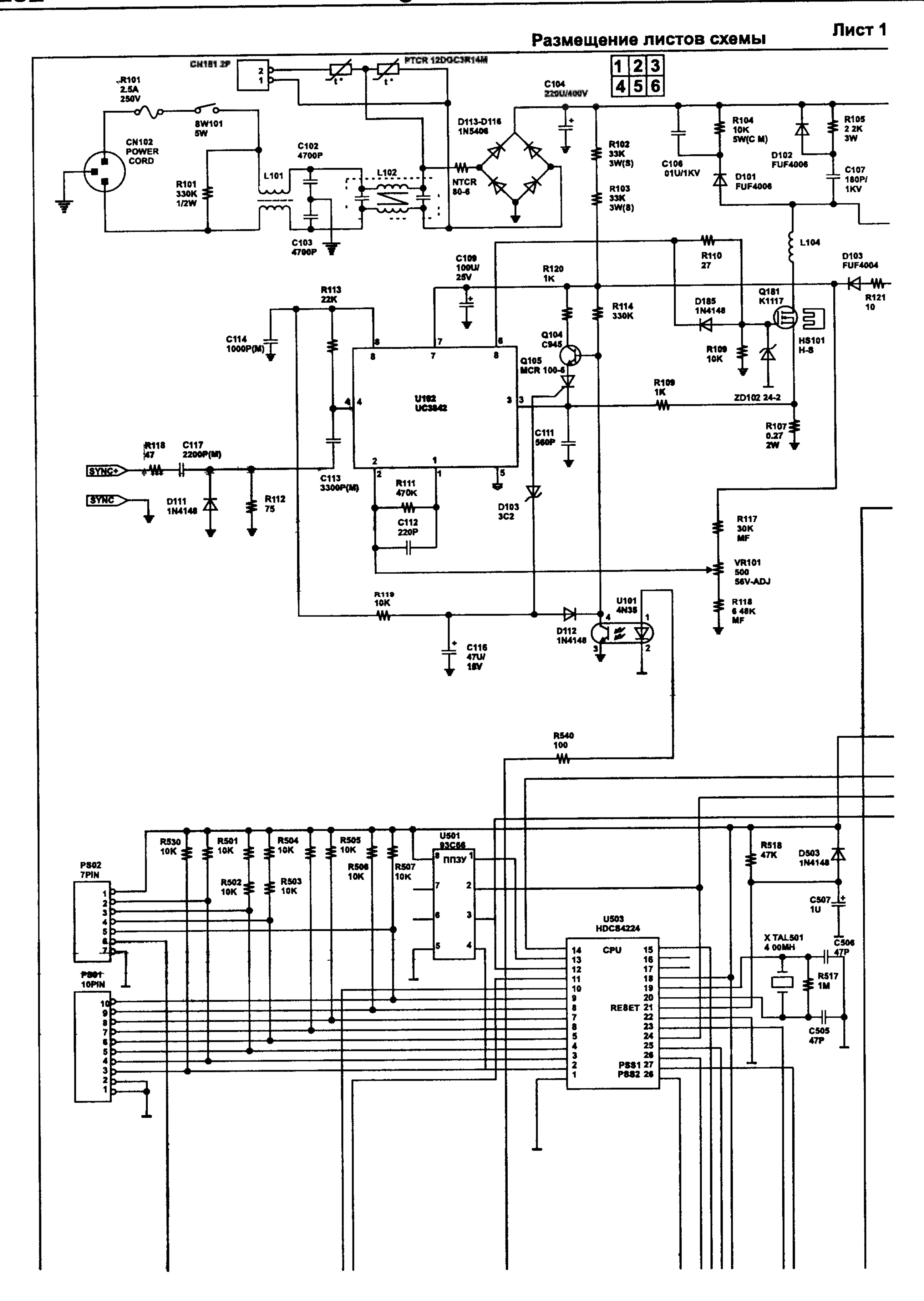
Принципиальная схема Задающий генератор, строчная развертка

Л3
(Лист3)

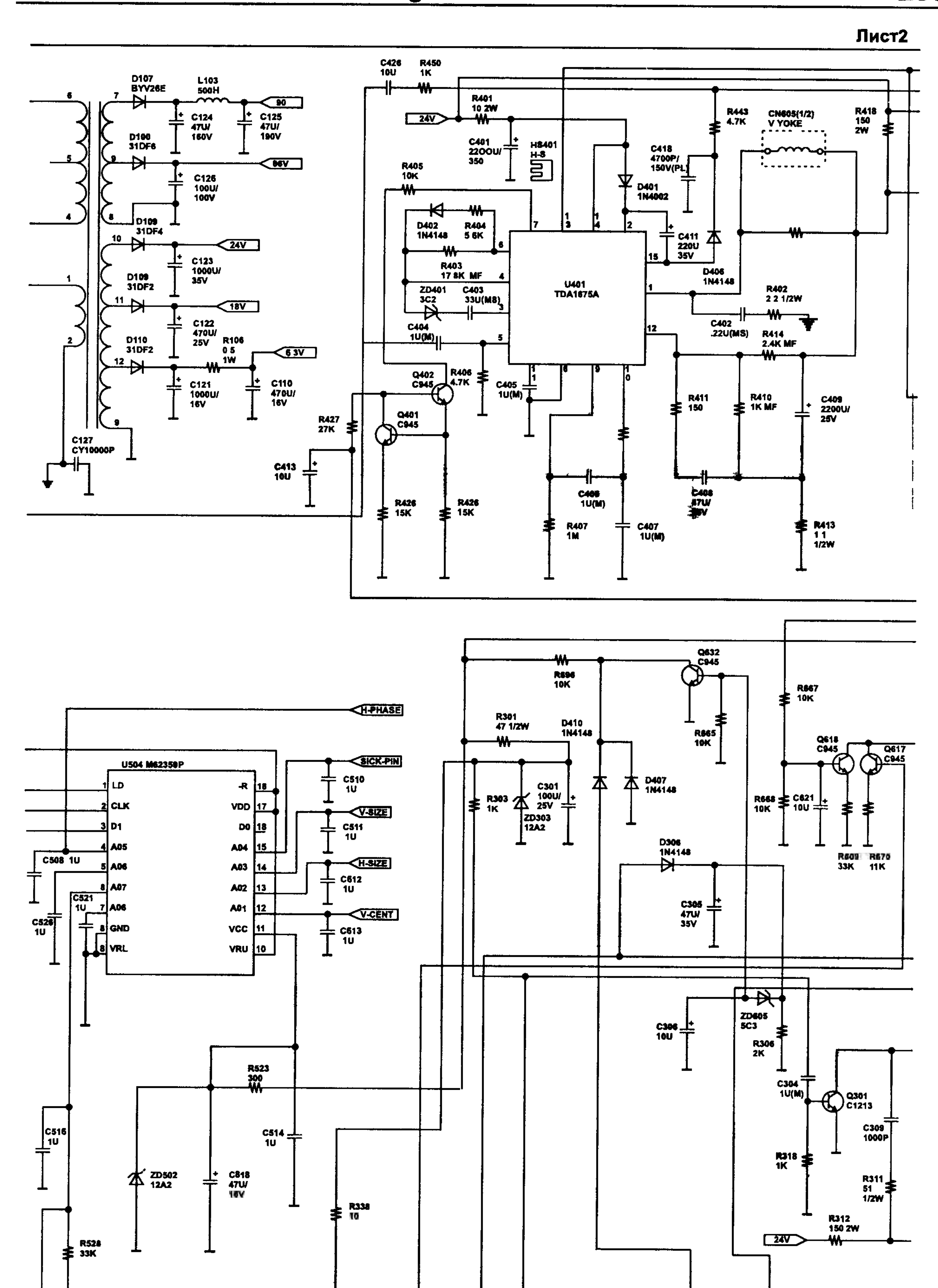
Принципиальная схема. Кинескоп, модуль коррекции растра

Лист 1

Размещение листов схемы

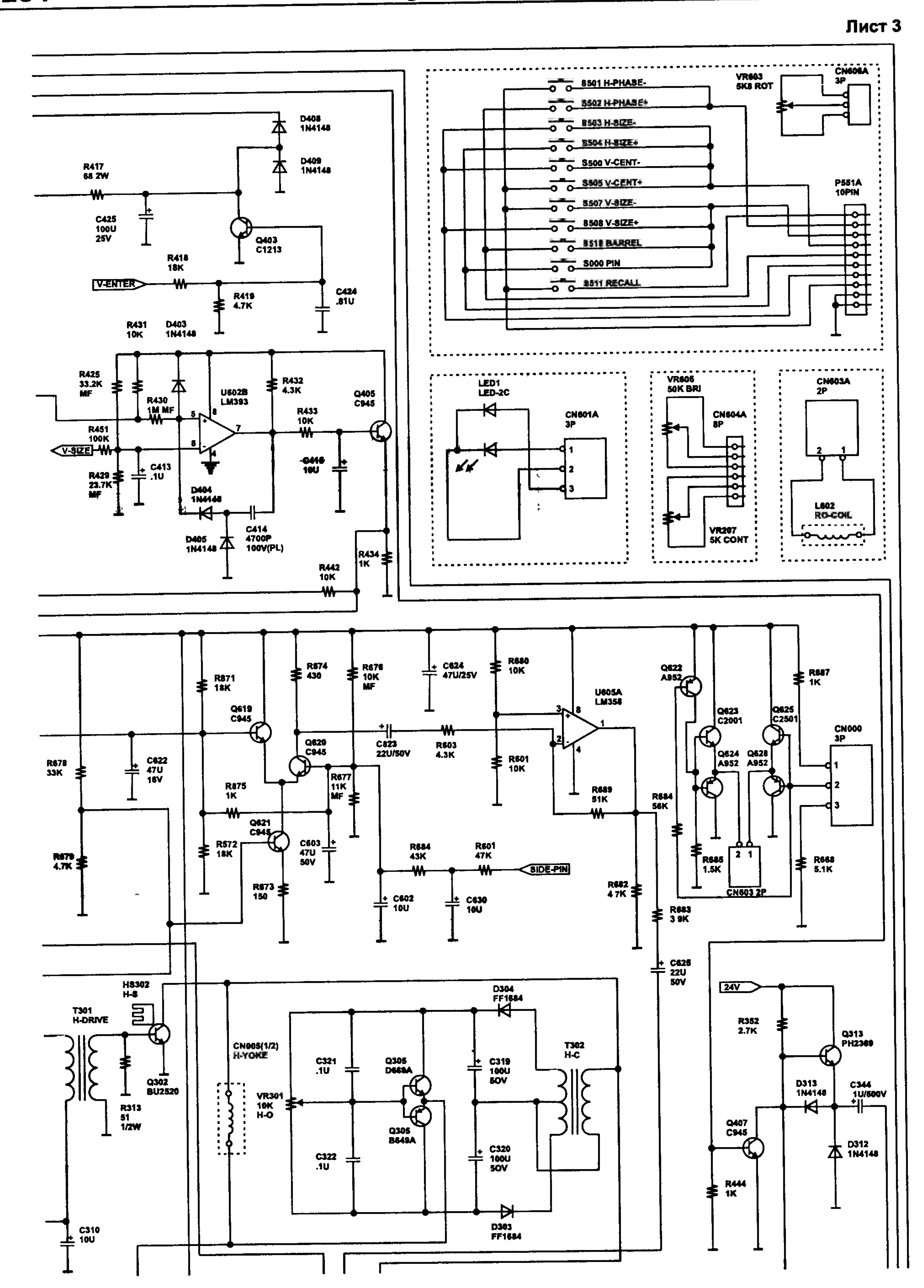


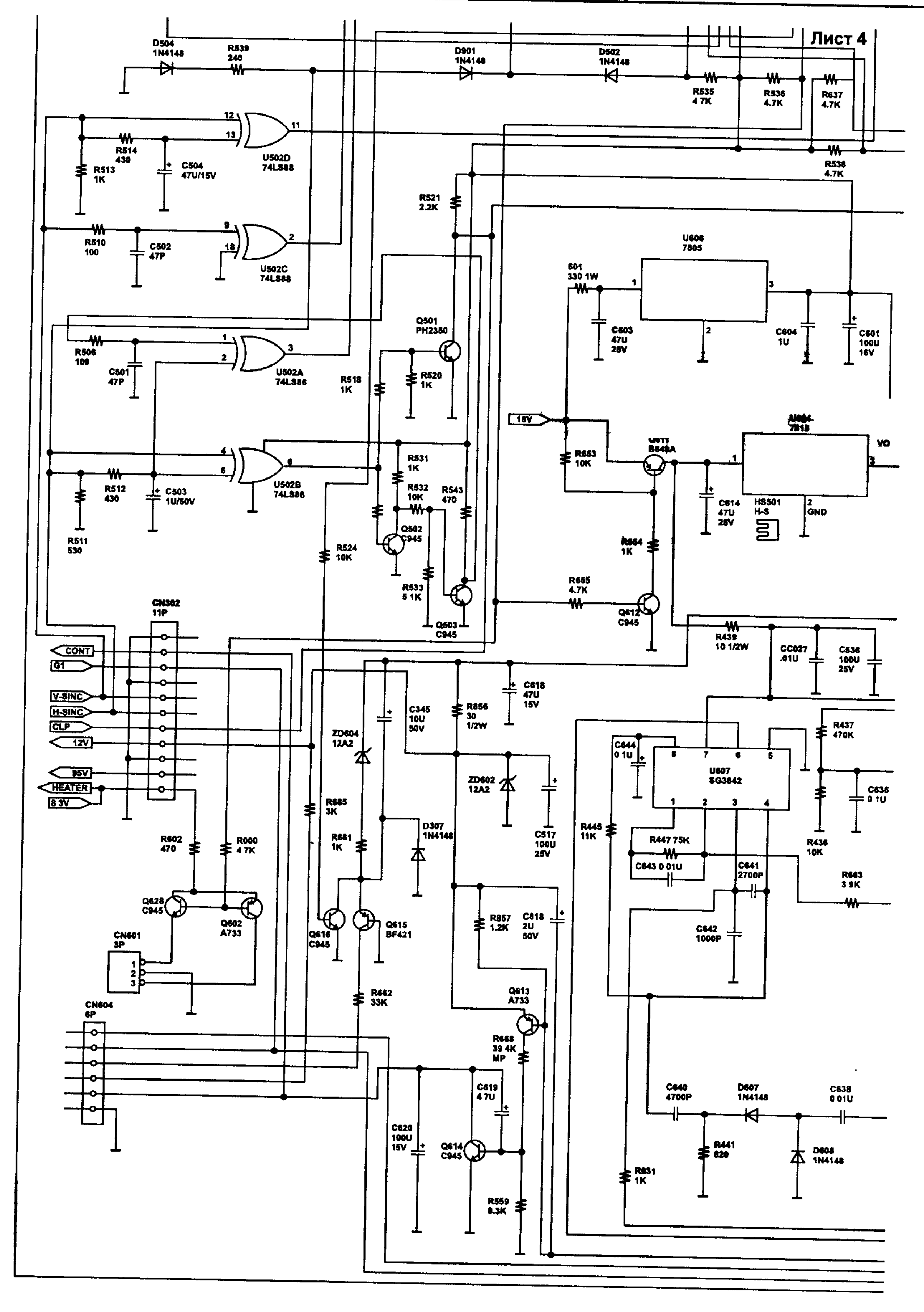
Лист2



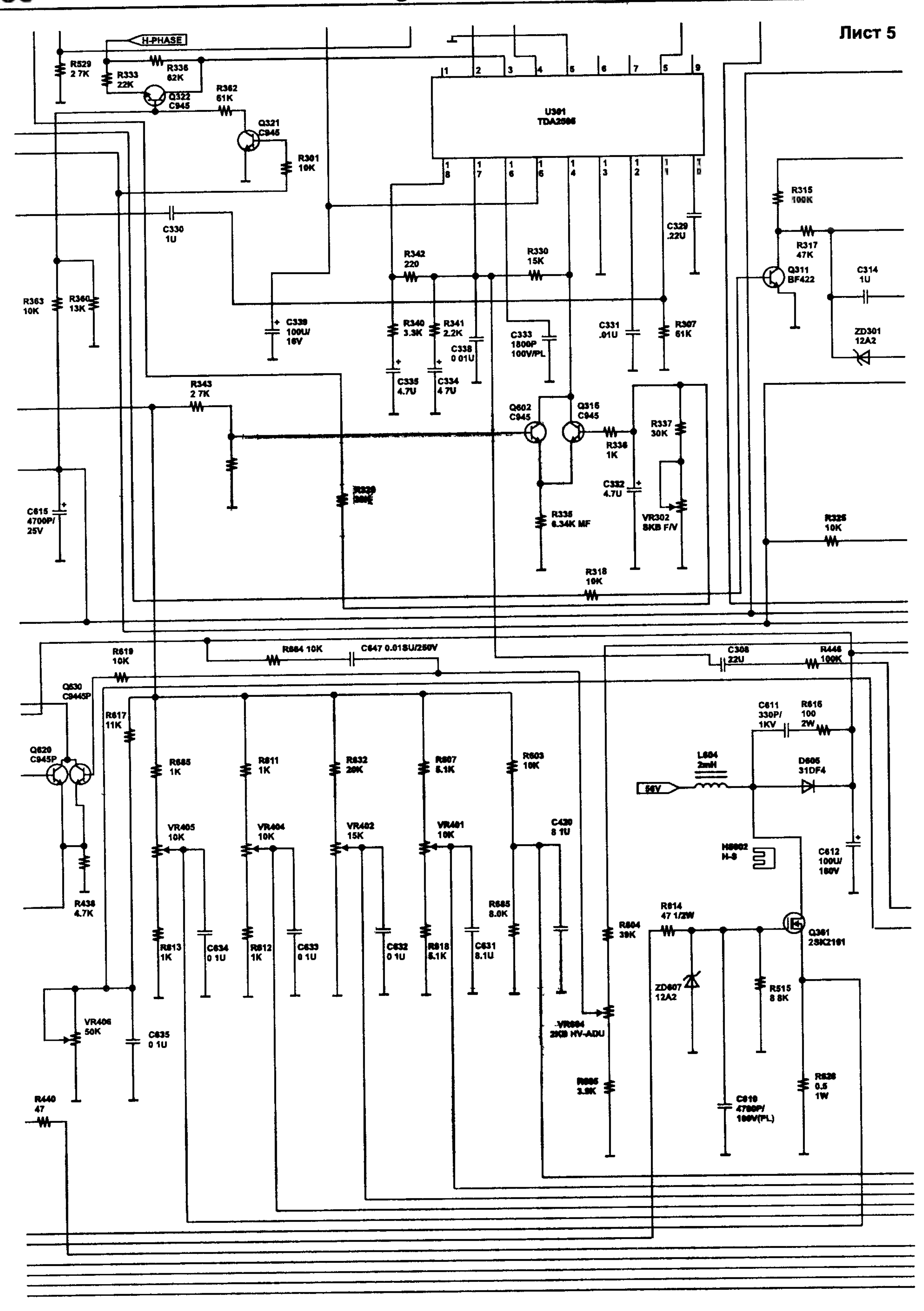
D107 BYV26E
L103 500H
90
C124 47U/ 160V
C125 47U/ 190V
D100 31DF6
86V
C126 100U/ 100V
D109 31DF4
24V
C123 1000U/ 35V
D109 31DF2
18V
C122 470U/ 25V
R106 0.5 1W
D110 31DF2
6.3V
C121 1000U/ 16V
C110 470U/ 16V
C127 CY10000P
C426 10U
R450 1K
R401 10 2W
24V
C401 2200U/ 350
HS401 H-S
R405 10K
D402 1N4148
R404 5.6K
R403 17.8K MF
ZD401 3C2
C403 33U(MS)
C404 1U(M)
Q402 C945
R406 4.7K
Q401 C945
R427 27K
C413 10U
R426 15K
R426 15K
C405 1U(M)
U401 TDA1675A
D401 1N4002
R443 4.7K
C418 4700P/ 150V(PL)
C411 220U 35V
D406 1N4148
CN605(1/2) V YOKE
R418 150 2W
R402 2.2 1/2W
C402 .22U(MS)
R414 2.4K MF
R411 150
R410 1K MF
C409 2200U/ 25V
C406 1U(M)
C408 47U/ 35V
R407 1M
C407 1U(M)
R413 1.1 1/2W
H-PHASE
U504 M62358P
LD
CLK
D1
A05
A06
A07
A08
GND
VRL
-R
VDD
D0
A04
A03
A02
A01
VCC
VRU
SICK-PIN
C510 1U
V-SIZE
C511 1U
H-SIZE
C512 1U
V-CENT
C513 1U
C508 1U
C521 1U
C526 1U
C516 1U
R528 33K
R523 300
C514 1U
ZD502 12A2
C818 47U/ 16V
R338 10
R696 10K
Q632 C945
R665 10K
R301 47 1/2W
D410 1N4148
R303 1K
C301 100U/ 25V
ZD303 12A2
D407 1N4148
D306 1N4148
C305 47U/ 35V
R667 10K
Q618 C945
Q617 C945
R668 10K
C621 10U
R669 33K
R670 11K
C306 10U
ZD605 5C3
R306 2K
C304 1U(M)
Q301 C1213
C309 1000P
R318 1K
R311 51 1/2W
R312 150 2W
24V

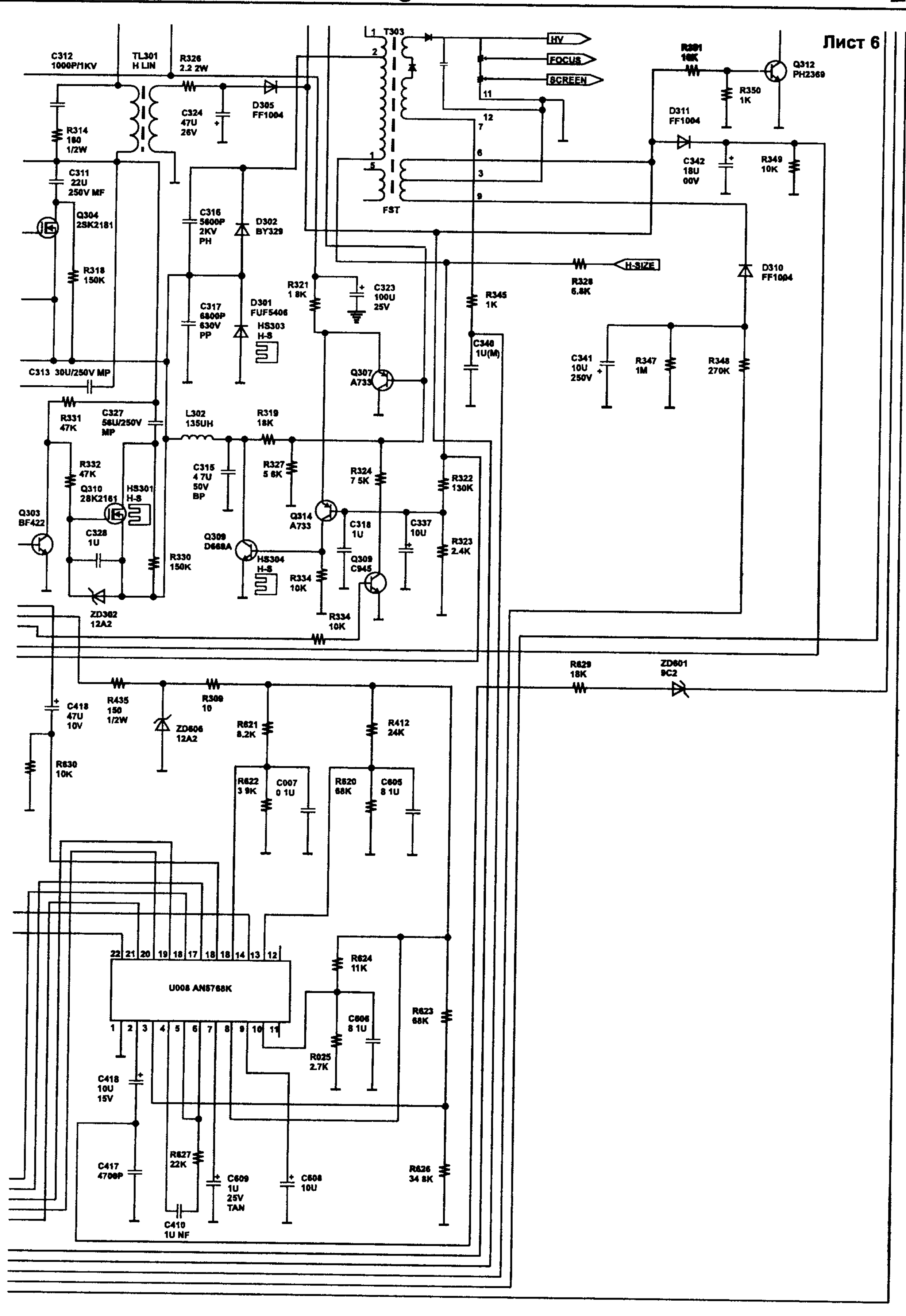
Лист 3


S501 H-PHASE-
S502 H-PHASE+
S503 H-SIZE-
S504 H-SIZE+
S500 V-CENT-
S505 V-CENT+
S507 V-SIZE-
S508 V-SIZE+
S518 BARREL
S000 PIN
S511 RECALL
VR603 5K8 ROT
CN606A 3P
P551A 10PIN
LED1 LED-2C
CN601A 3P
VR606 50K BRI
CN604A 8P
VR207 5K CONT
CN603A 2P
L602 RO-COIL
D408 1N4148
D409 1N4148
R417 68 2W
C425 100U 25V
Q403 C1213
R418 18K
V-ENTER
R419 4.7K
C424 .81U
R431 10K
D403 1N4148
R425 33.2K MF
R430 1M MF
U602B LM393
R432 4.3K
Q405 C945
R451 100K
V-SIZE
R433 10K
C416 10U
R429 23.7K MF
C413 .1U
D404 1N4148
C414 4700P 100V(PL)
D405 1N4148
R434 1K
R442 10K
R671 18K
R674 430
R676 10K MF
C624 47U/25V
R680 10K
U605A LM358
Q622 A952
R687 1K
Q619 C945
Q623 C2001
Q625 C2501
CN000 3P
R678 33K
C622 47U 16V
Q620 C945
C623 22U/50V
R603 4.3K
R601 10K
Q624 A952
Q628 A952
R675 1K
R677 11K MF
R689 51K
R684 56K
Q621 C945
R572 18K
R679 4.7K
C603 47U 50V
R684 43K
R601 47K
SIDE-PIN
R685 1.5K
CN603 2P
R668 5.1K
R673 150
C602 10U
C630 10U
R682 4.7K
R683 3.9K
C626 22U 50V
HS302 H-S
T301 H-DRIVE
Q302 BU2520
R313 51 1/2W
CN005(1/2) H-YOKE
D304 FF1684
C321 .1U
Q305 D669A
C319 100U 50V
T302 H-C
VR301 10K H-O
Q305 B649A
C322 .1U
C320 100U 50V
D303 FF1684
C310 10U
24V
R352 2.7K
Q313 PH2369
D313 1N4148
C344 1U/500V
Q407 C945
D312 1N4148
R444 1K


Лист 4
D504 1N4148
R539 240
D901 1N4148
D502 1N4148
R535 4.7K
R536 4.7K
R537 4.7K
R538 4.7K
R514 430
R513 1K
C504 47U/15V
U502D 74LS86
R510 100
C502 47P
U502C 74LS86
R521 2.2K
U606 7805
601 330 1W
C603 47U 25V
C604 1U
C601 100U 16V
Q501 PH2350
R506 100
C501 47P
U502A 74LS86
R518 1K
R520 1K
18V
R653 10K
B649A
7815
VO
R531 1K
R532 10K
R543 470
U502B 74LS86
R512 430
C503 1U/50V
R511 530
Q502 C945
R524 10K
R533 5.1K
Q503 C945
C614 47U 25V
HS501 H-S
GND
R654 1K
R655 4.7K
Q612 C945
CN302 11P
CONT
G1
V-SINC
H-SINC
CLP
12V
95V
HEATER
8.3V
R439 10 1/2W
CC027 .01U
C536 100U 25V
C345 10U 50V
ZD604 12A2
R656 30 1/2W
C618 47U 15V
ZD602 12A2
C517 100U 25V
R437 470K
C644 0.1U
U607 SG3842
C636 0.1U
R436 10K
R685 3K
R681 1K
D307 1N4148
R445 11K
R447 75K
C643 0.01U
C641 2700P
R663 3.9K
R602 470
R000 4.7K
Q628 C945
Q602 A733
Q616 C945
Q615 BF421
R857 1.2K
C818 2U 50V
C642 1000P
CN601 3P
CN604 6P
R662 33K
Q613 A733
R668 39.4K MP
C619 4.7U
C620 100U 15V
Q614 C945
R559 8.3K
C640 4700P
D607 1N4148
C638 0.01U
R441 820
D608 1N4148
R631 1K

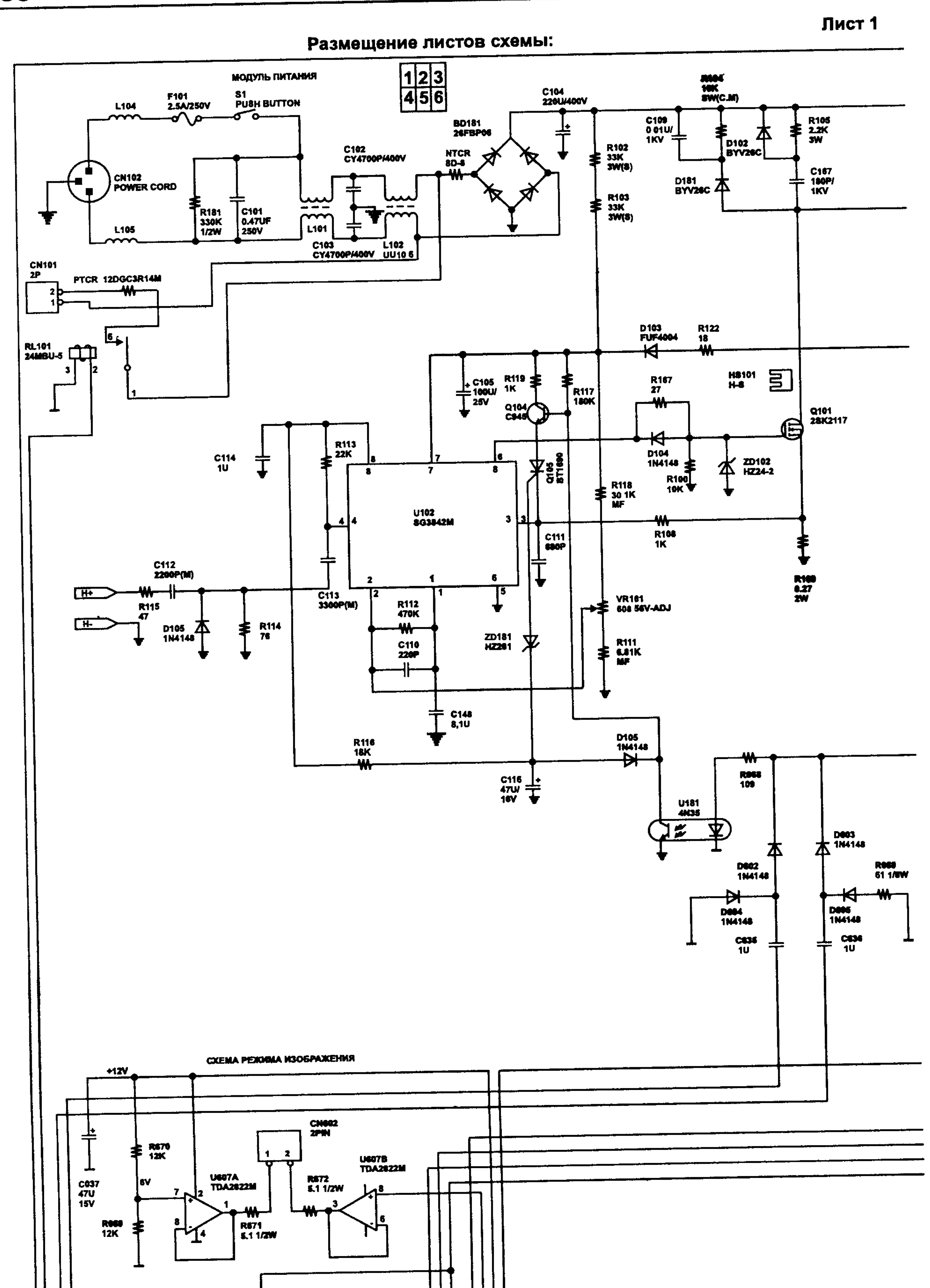
Лист 5


H-PHASE
R529 2.7K
R333 22K
R336 62K
Q322 C945
R362 61K
Q321 C945
R301 10K
U301 TDA2595
C330 1U
C329 .22U
R315 100K
R317 47K
Q311 BF422
C314 1U
ZD301 12A2
R342 220
R330 15K
R363 10K
R360 13K
C339 100U/ 16V
R340 3.3K
R341 2.2K
C338 0.01U
C333 1500P 100V/PL
C331 .01U
R307 51K
C335 4.7U
C334 4.7U
R343 2.7K
Q602 C945
Q316 C945
R336 1K
R337 30K
C332 4.7U
VR302 5KB F/V
R335 6.34K MF
C615 4700P/ 25V
R325 10K
R318 10K
R664 10K
C647 0.01SU/250V
C308 22U
R446 100K
R619 10K
Q630 C945P
R617 11K
Q620 C945P
C611 330P/ 1KV
R615 100 2W
L604 2mH
56V
D605 31DF4
R685 1K
R611 1K
R632 20K
R607 5.1K
R603 10K
VR405 10K
VR404 10K
VR402 15K
VR401 10K
C430 8.1U
H-S
C612 100U/ 160V
R438 4.7K
R665 8.0K
R614 47 1/2W
R604 39K
Q301 2SK2161
R613 1K
C634 0.1U
R612 1K
C633 0.1U
C632 0.1U
R618 5.1K
C631 8.1U
ZD607 12A2
R515 8.8K
VR406 50K
C635 0.1U
VR604 2KB HV-ADJ
R605 3.9K
C610 4700P/ 160V(PL)
R626 0.5 1W
R440 47

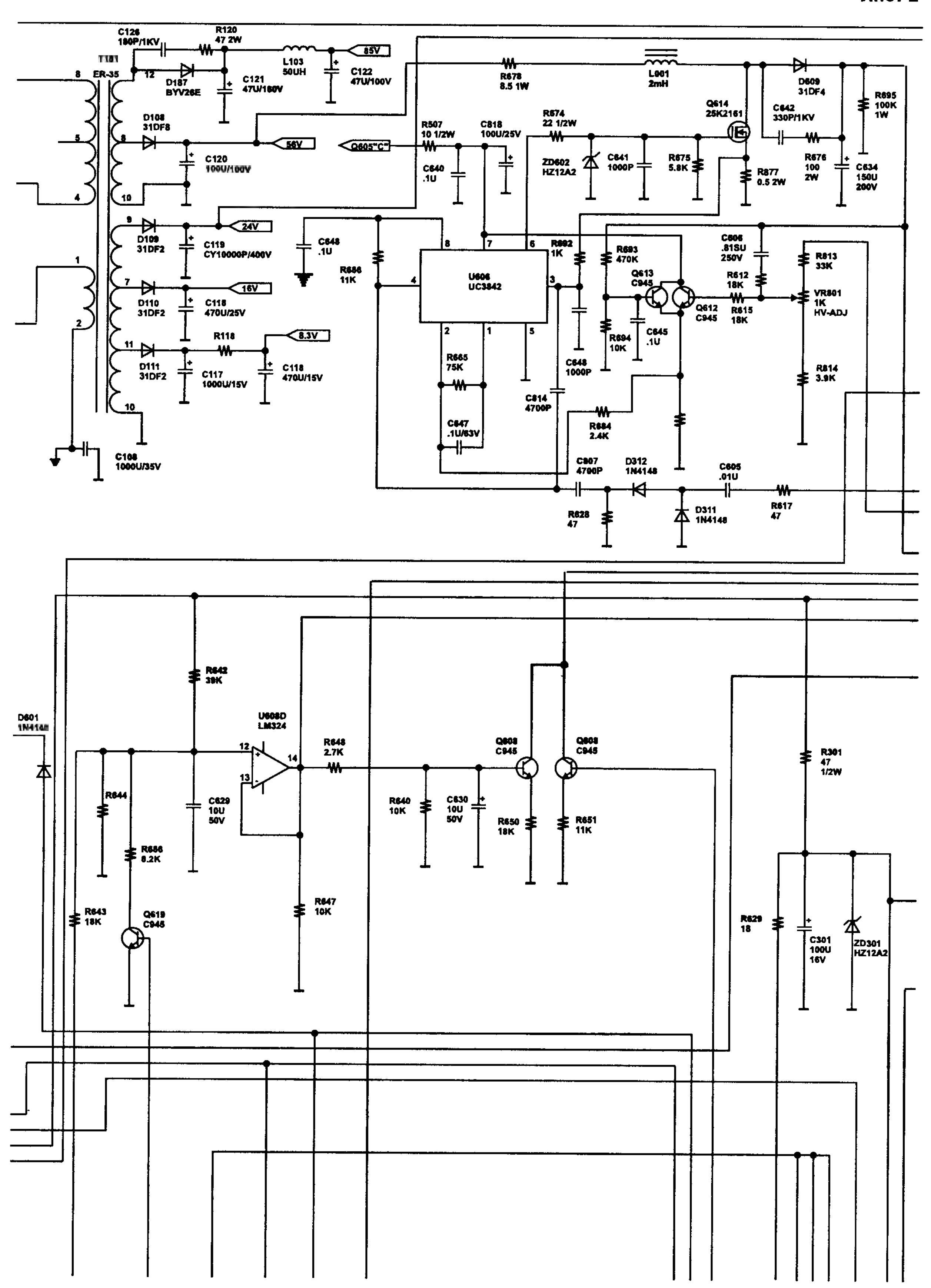

Лист 6
C312
1000P/1KV
TL301
H LIN
R326
2.2 2W
T303
HV
FOCUS
SCREEN
Q312
PH2369
R350
1K
D311
FF1004
R314
180
1/2W
C324
47U
25V
D305
FF1004
C342
18U
60V
R349
10K
C311
22U
250V MF
FST
Q304
2SK2181
C316
5600P
2KV
PH
D302
BY329
R318
150K
R328
6.8K
H-SIZE
D310
FF1004
R321
1.8K
C323
100U
25V
D301
FUF5406
R345
1K
C317
6800P
630V
PP
HS303
H-S
C340
1U(M)
C341
10U
250V
R347
1M
R348
270K
C313 30U/250V MP
Q307
A733
R331
47K
C327
56U/250V
MP
L302
135UH
R319
18K
R332
47K
C315
4.7U
50V
BP
R327
5.6K
R324
7.5K
R322
130K
Q310
2SK2181
HS301
H-S
Q303
BF422
C328
1U
Q314
A733
C318
1U
C337
10U
R323
2.4K
Q308
D668A
HS304
H-S
Q309
C945
R330
150K
R334
10K
ZD302
12A2
R334
10K
R629
18K
ZD601
9C2
C418
47U
10V
R435
150
1/2W
R309
10
ZD606
12A2
R621
8.2K
R412
24K
R630
10K
R622
3.9K
C007
0.1U
R620
68K
C605
0.1U
R624
11K
U008 AN5768K
C606
0.1U
R623
68K
R625
2.7K
C418
10U
15V
C417
4700P
R627
22K
C609
1U
25V
TAN
C608
10U
R626
34.8K
C410
1U NF

Лист 1

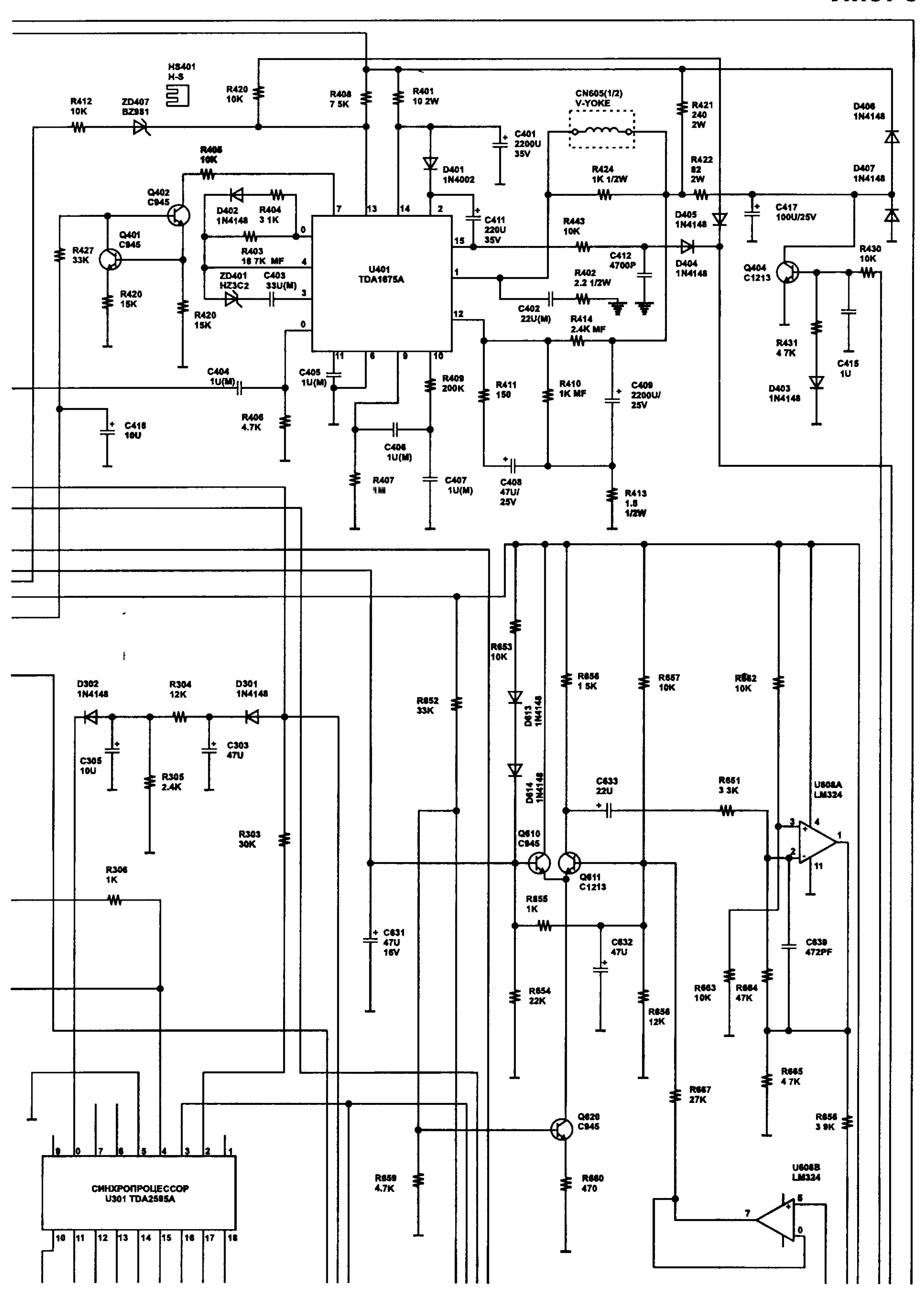
Размещение листов схемы:

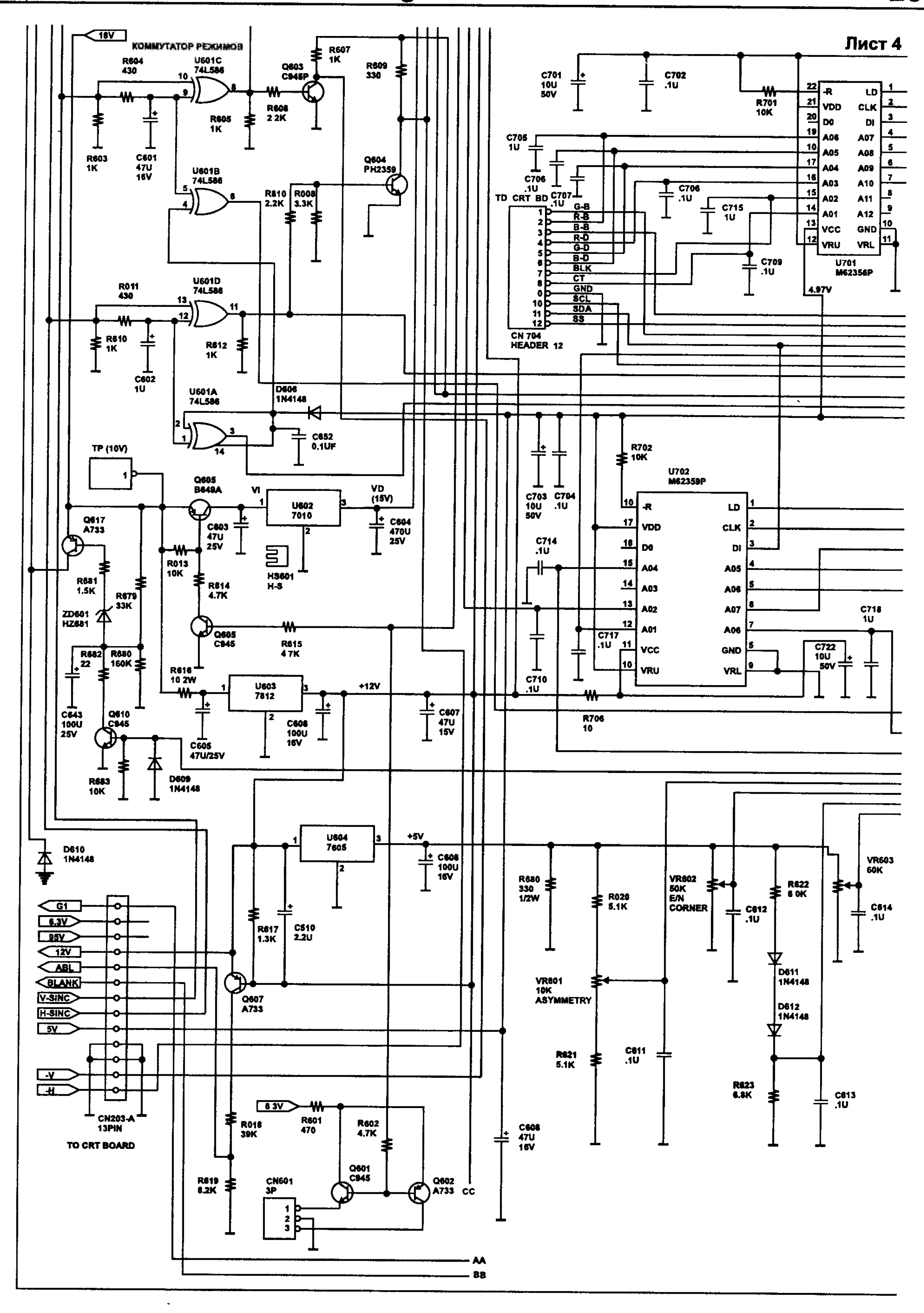


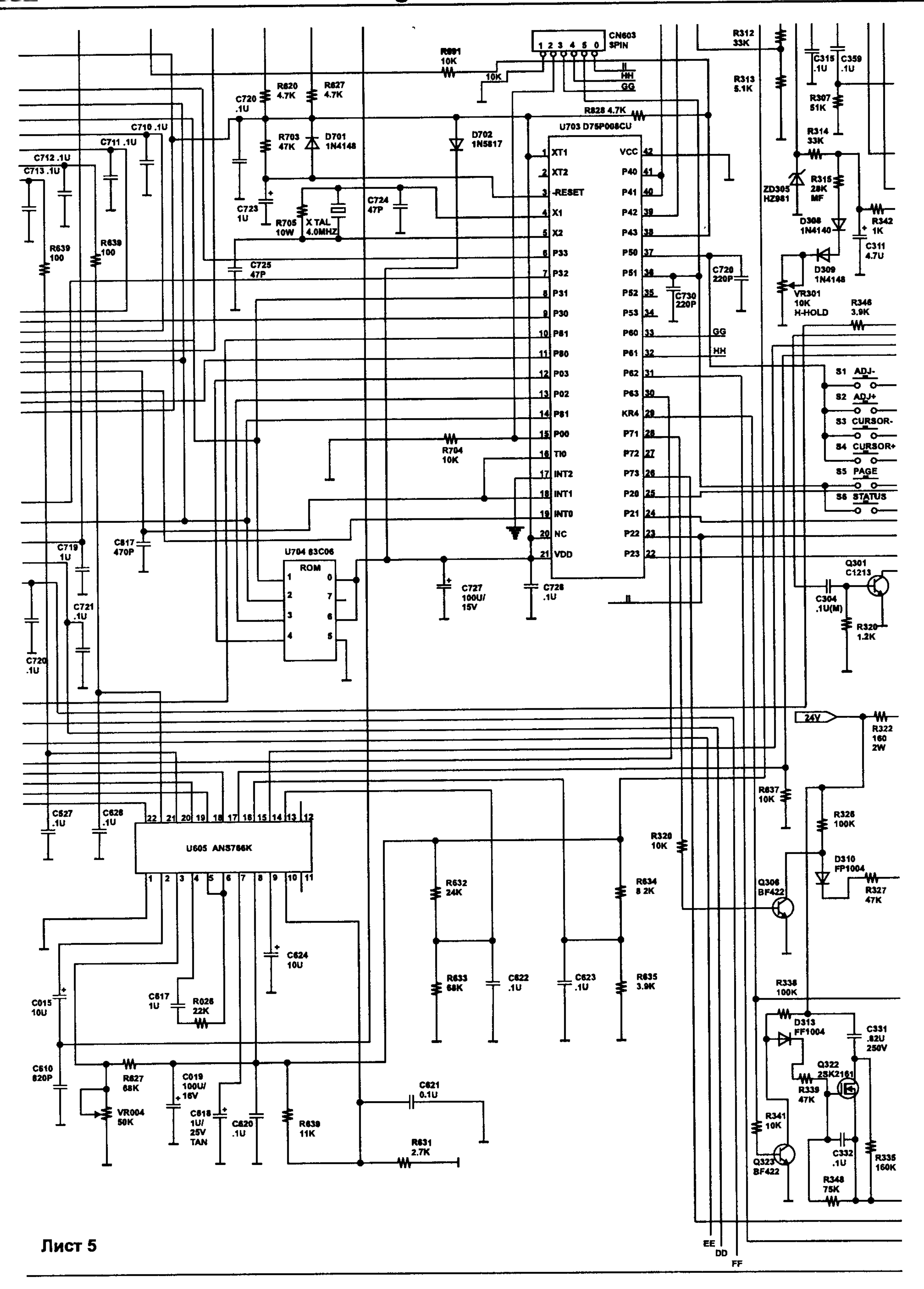
Лист 2


C126
180P/1KV
R120
47 2W
T101
ER-35
D187
BYV26E
C121
47U/160V
L103
50UH
C122
47U/100V
85V
R678
8.5 1W
L601
2mH
D609
31DF4
R695
100K
1W
D108
31DF8
C120
100U/100V
56V
Q605"C"
R507
10 1/2W
C640
.1U
C618
100U/25V
R674
22 1/2W
ZD602
HZ12A2
C641
1000P
R675
5.6K
Q614
2SK2161
R677
0.5 2W
C642
330P/1KV
R676
100
2W
C634
150U
200V
D109
31DF2
C119
CY10000P/400V
24V
C648
.1U
R686
11K
U606
UC3842
R692
1K
R693
470K
C606
.81SU
250V
R813
33K
D110
31DF2
C118
470U/25V
16V
Q613
C945
Q612
C945
R612
18K
R615
18K
VR801
1K
HV-ADJ
R694
10K
C645
.1U
R118
8.3V
D111
31DF2
C117
1000U/15V
C118
470U/15V
R665
75K
C647
.1U/63V
C648
1000P
C614
4700P
R684
2.4K
R814
3.9K
C108
1000U/35V
C607
4700P
D312
1N4148
C605
.01U
R628
47
D311
1N4148
R617
47
R642
39K
D601
1N4148
U608D
LM324
R648
2.7K
Q608
C945
Q608
C945
R301
47
1/2W
R644
C629
10U
50V
R640
10K
C630
10U
50V
R650
18K
R651
11K
R686
8.2K
R643
18K
Q619
C945
R647
10K
R629
18
C301
100U
16V
ZD301
HZ12A2

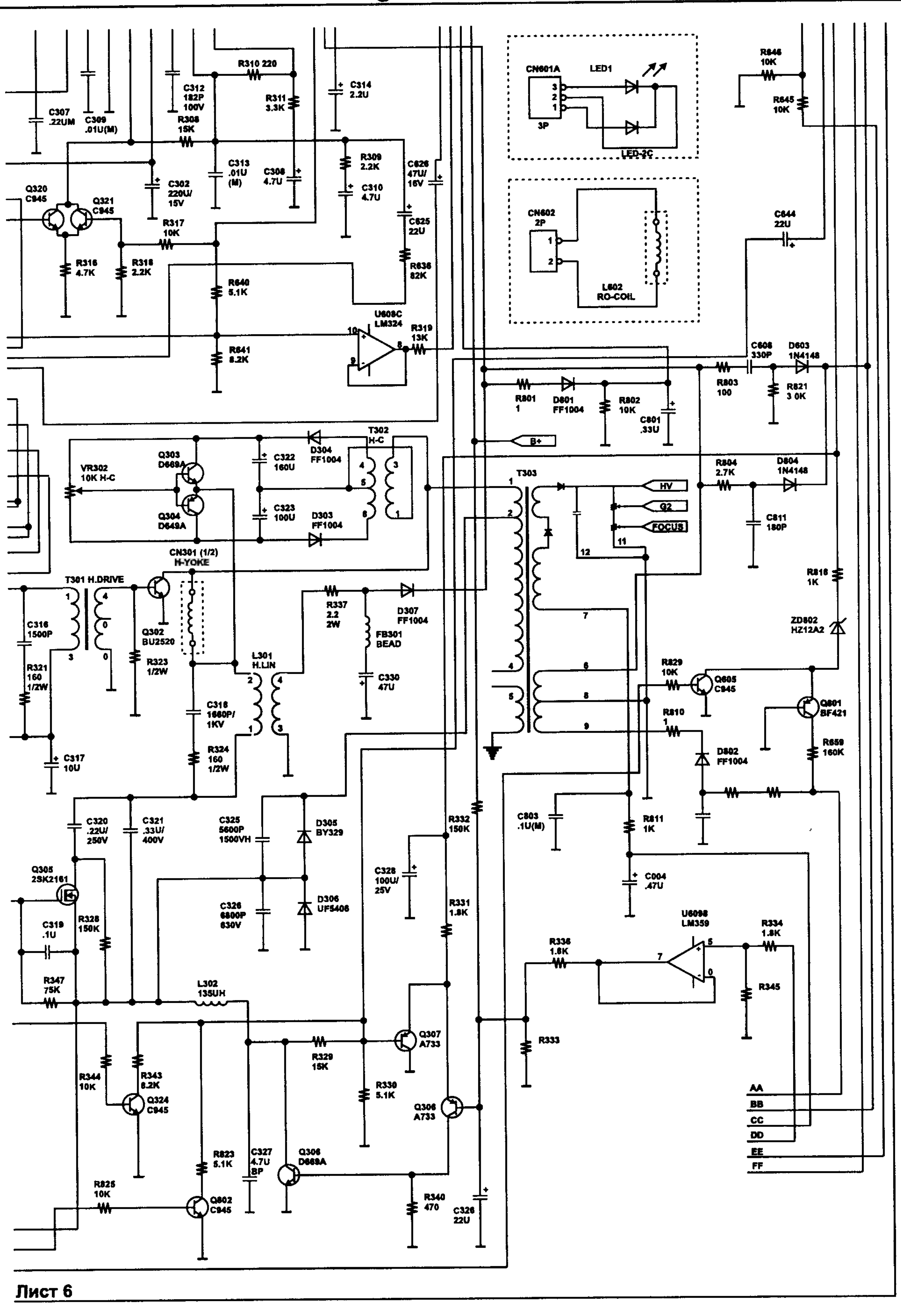
Лист 3

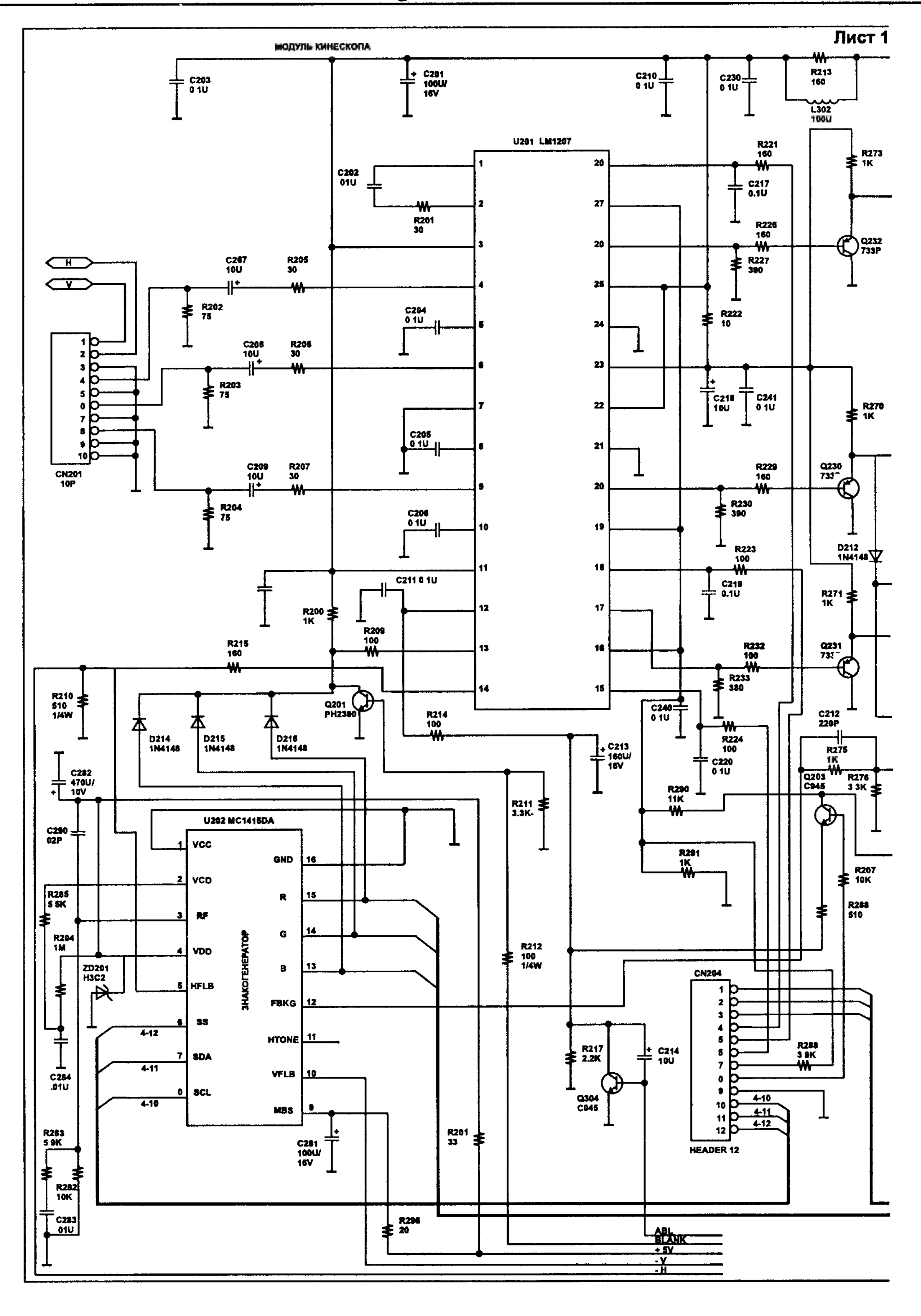


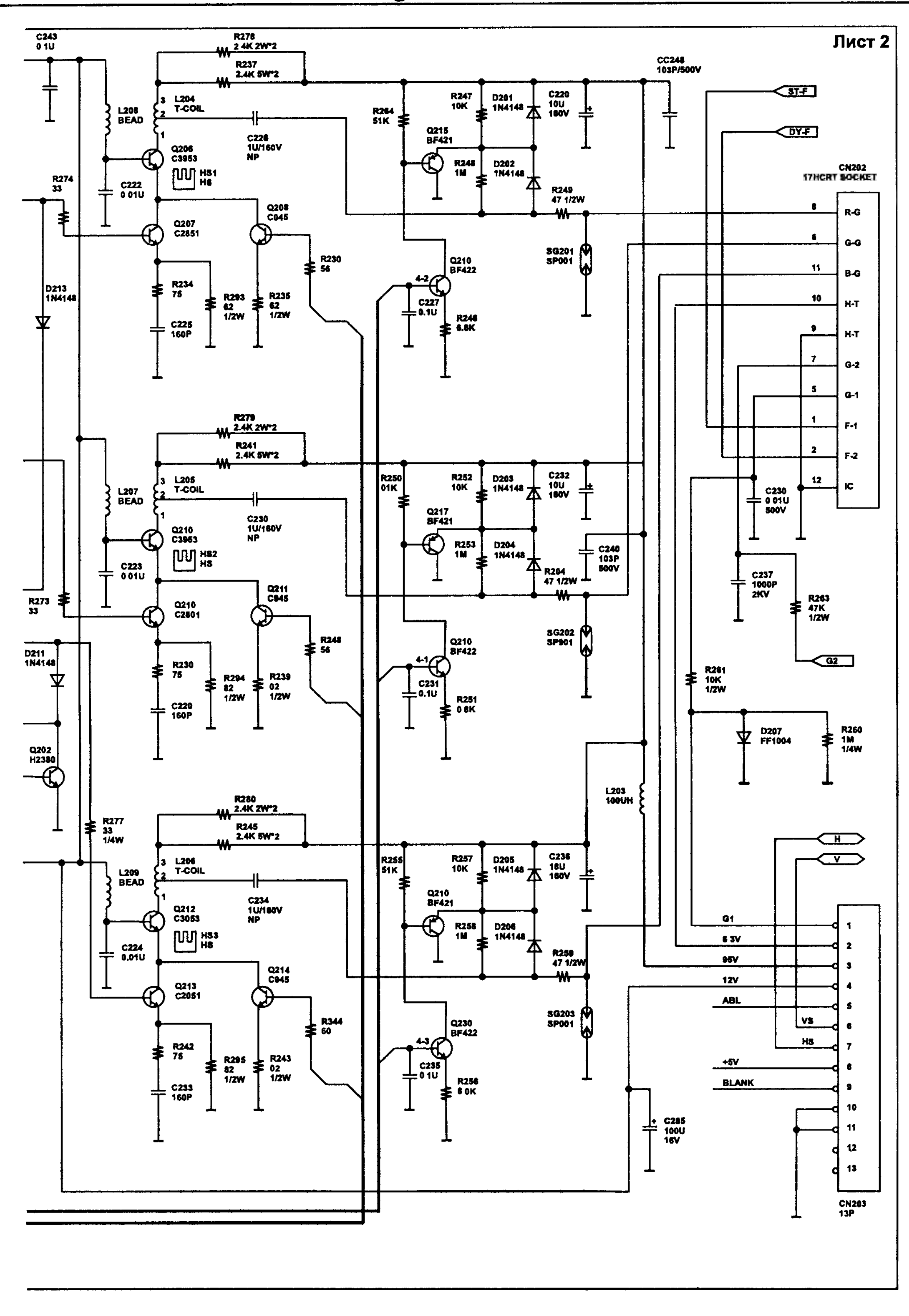

Лист 4
КОММУТАТОР РЕЖИМОВ
16V
U601C 74LS86
U601B 74LS86
U601D 74LS86
U601A 74LS86
Q603 C945P
Q604 PH2359
D606 1N4148
TP (10V)
Q605 B649A
U602 7010
VD (15V)
HS601 H-S
Q617 A733
ZD601 HZ681
Q610 C945
D609 1N4148
U603 7812
+12V
U604 7605
+5V
Q607 A733
D610 1N4148
G1
6.3V
95V
12V
ABL
BLANK
V-SINC
H-SINC
5V
-V
-H
CN203-A 13PIN
TO CRT BOARD
CN601 3P
Q601 C945
Q602 A733
CC
AA
BB
TD CRT BD
CN 704 HEADER 12
G-B
R-B
B-B
R-D
G-D
B-D
BLK
CT
GND
SCL
SDA
SS
U701 M62356P
U702 M62359P
4.97V
VR601 10K ASYMMETRY
VR602 50K E/N CORNER
VR603 50K
D611 1N4148
D612 1N4148

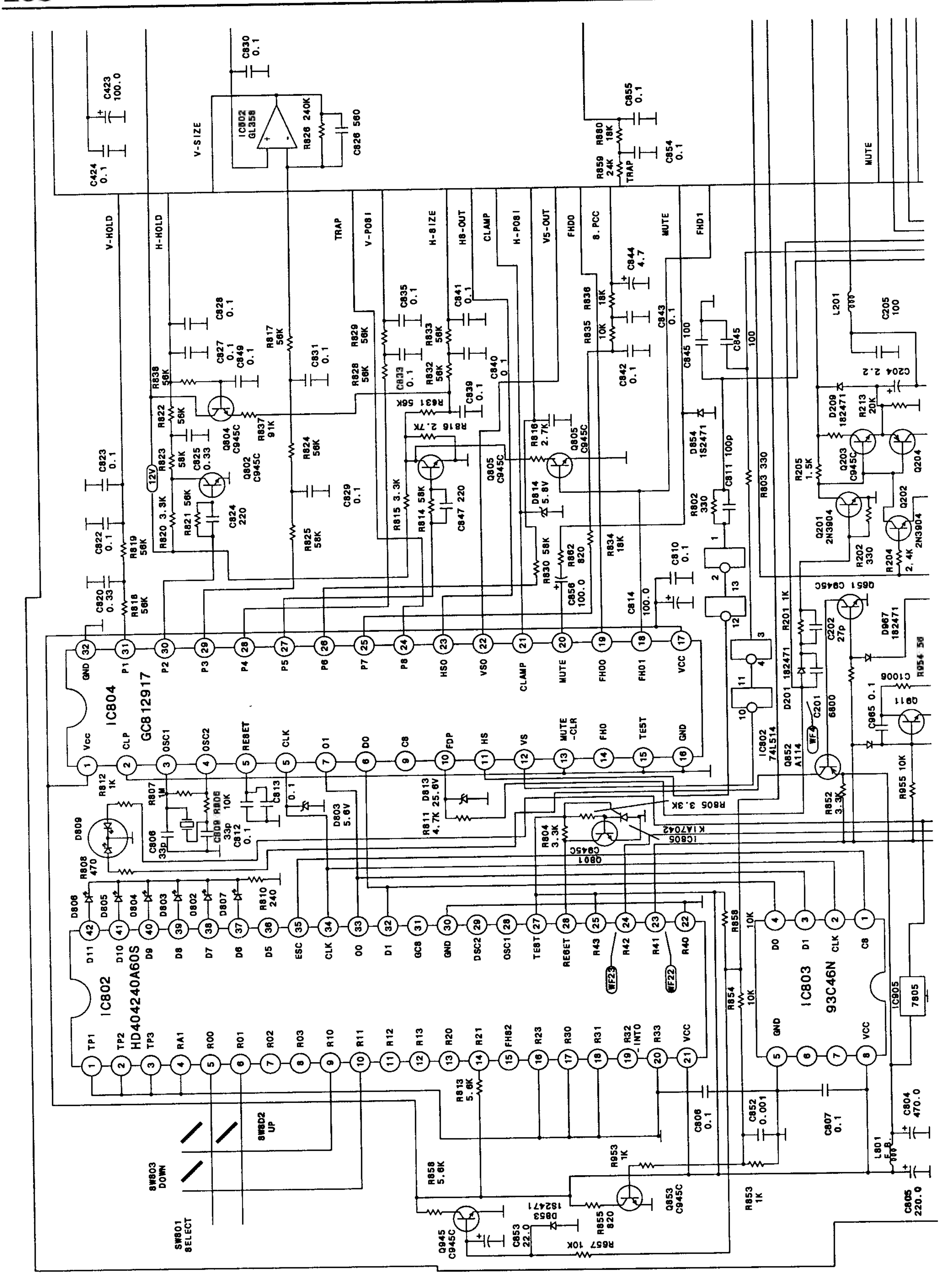

CN603 SPIN
R691 10K
R620 4.7K
R627 4.7K
C720 .1U
C710 .1U
C711 .1U
C712 .1U
C713 .1U
R703 47K
D701 1N4148
D702 1N5817
R828 4.7K
U703 D75P008CU
C723 1U
R705 10W
X TAL 4.0MHZ
C724 47P
C725 47P
R639 100
R638 100
R704 10K
U704 83C06
ROM
C727 100U/ 15V
C728 .1U
C719 1U
C817 470P
C721 .1U
C720 .1U
C627 .1U
C628 .1U
U605 AN5766K
C624 10U
R632 24K
R633 68K
C622 .1U
C623 .1U
R634 8.2K
R635 3.9K
C015 10U
C617 1U
R026 22K
C610 820P
R627 68K
VR004 50K
C019 100U/ 16V
C618 1U/ 25V TAN
C620 .1U
R639 11K
C621 0.1U
R631 2.7K
R312 33K
R313 5.1K
C315 .1U
C359 .1U
R307 51K
R314 33K
ZD305 HZ9B1
R315 28K MF
D308 1N4140
R342 1K
C311 4.7U
C729 220P
C730 220P
D309 1N4148
VR301 10K H-HOLD
R346 3.9K
S1 ADJ-
S2 ADJ+
S3 CURSOR-
S4 CURSOR+
S5 PAGE
S6 STATUS
Q301 C1213
C304 .1U(M)
R320 1.2K
24V
R322 160 2W
R637 10K
R326 100K
R328 10K
D310 FP1004
Q306 BF422
R327 47K
R338 100K
D313 FF1004
C331 .82U 250V
Q322 2SK2161
R339 47K
R341 10K
Q323 BF422
C332 .1U
R348 75K
R335 160K
EE
DD
FF
GG
HH

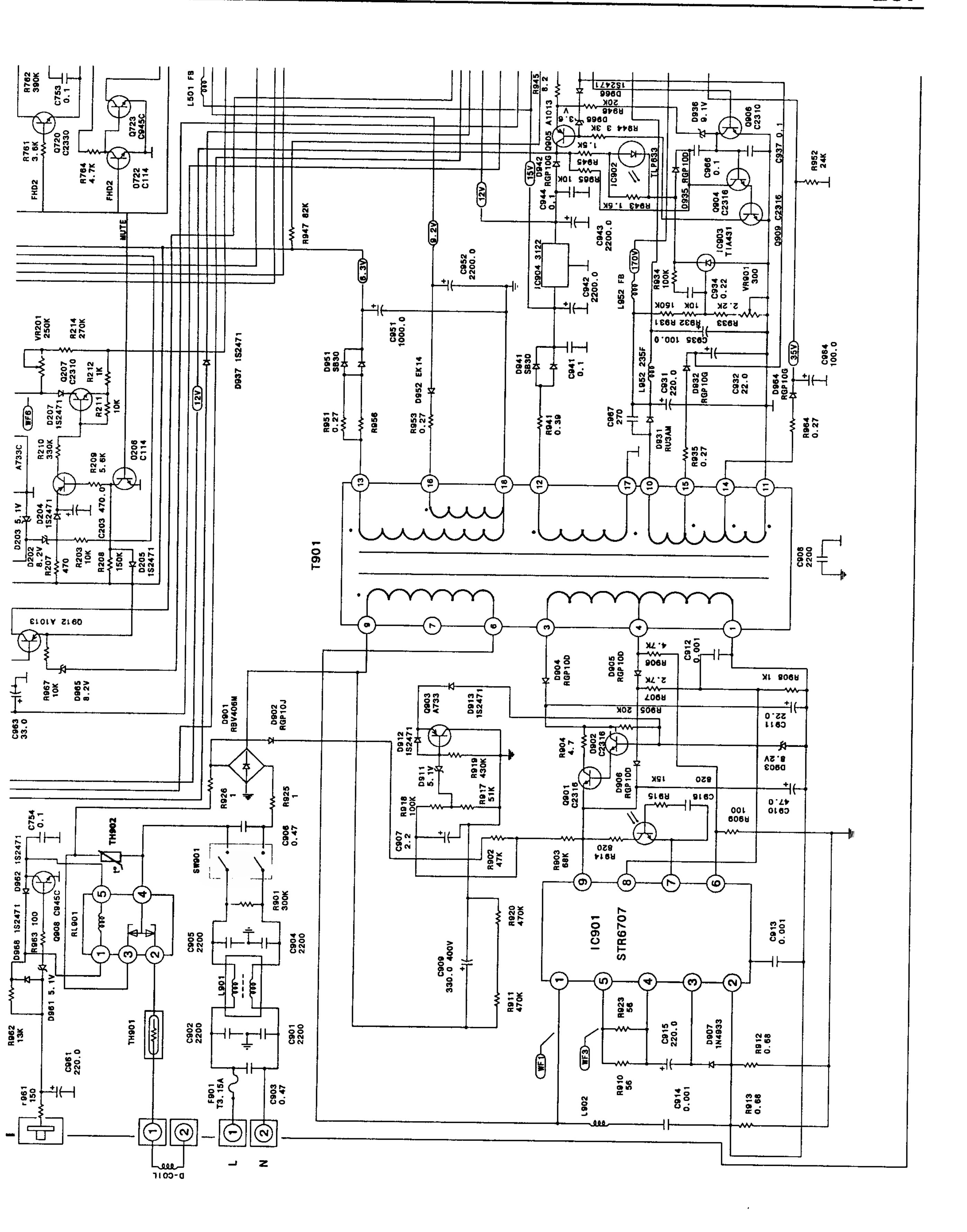
Лист 5

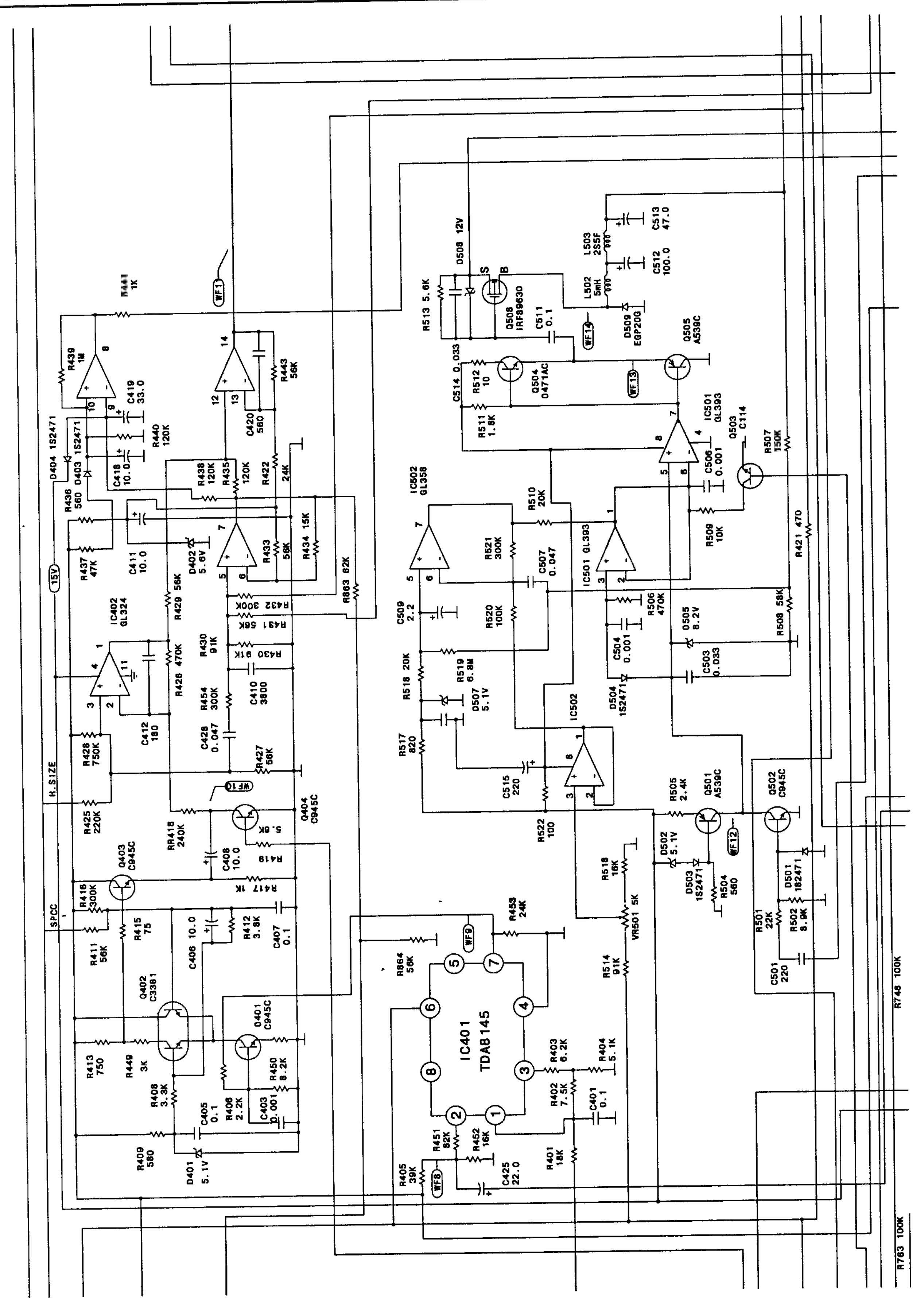

C307 .22UM
C309 .01U(M)
C312 182P 100V
R310 220
R311 3.3K
R308 15K
C313 .01U (M)
C308 4.7U
C314 2.2U
R309 2.2K
C310 4.7U
C626 47U/ 16V
C625 22U
R636 82K
Q320 C945
Q321 C945
C302 220U/ 15V
R317 10K
R316 4.7K
R318 2.2K
R640 5.1K
R641 8.2K
U608C LM324
R319 13K
CN601A
LED1
3P
LED-2C
CN602 2P
L602 RO-COIL
R846 10K
R845 10K
C644 22U
C608 330P
D603 1N4148
R803 100
R821 3 0K
R801 1
D801 FF1004
R802 10K
C801 .33U
B+
T302 H-C
D304 FF1004
C322 160U
C323 100U
D303 FF1004
VR302 10K H-C
Q303 D669A
Q304 D649A
T303
HV
G2
FOCUS
R804 2.7K
D804 1N4148
C811 180P
CN301 (1/2) H-YOKE
T301 H.DRIVE
C316 1500P
Q302 BU2520
R321 160 1/2W
R323 1/2W
R337 2.2 2W
D307 FF1004
FB301 BEAD
C330 47U
L301 H.LIN
C318 1660P/ 1KV
R324 160 1/2W
C317 10U
R816 1K
ZD802 HZ12A2
R829 10K
Q605 C945
R810 1
Q601 BF421
R659 160K
D802 FF1004
C320 .22U/ 250V
C321 .33U/ 400V
C325 5600P 1500VH
D305 BY329
C326 6800P 630V
D306 UF5408
R332 150K
C328 100U/ 25V
R331 1.8K
C803 .1U(M)
R811 1K
C004 .47U
U609B LM359
R336 1.8K
R334 1.8K
R345
Q305 2SK2161
C319 .1U
R328 150K
R347 75K
L302 135UH
R329 15K
Q307 A733
R333
R344 10K
R343 8.2K
Q324 C945
R330 5.1K
Q306 A733
R823 5.1K
C327 4.7U BP
Q308 D669A
R340 470
C326 22U
R825 10K
Q802 C945
AA
BB
CC
DD
EE
FF

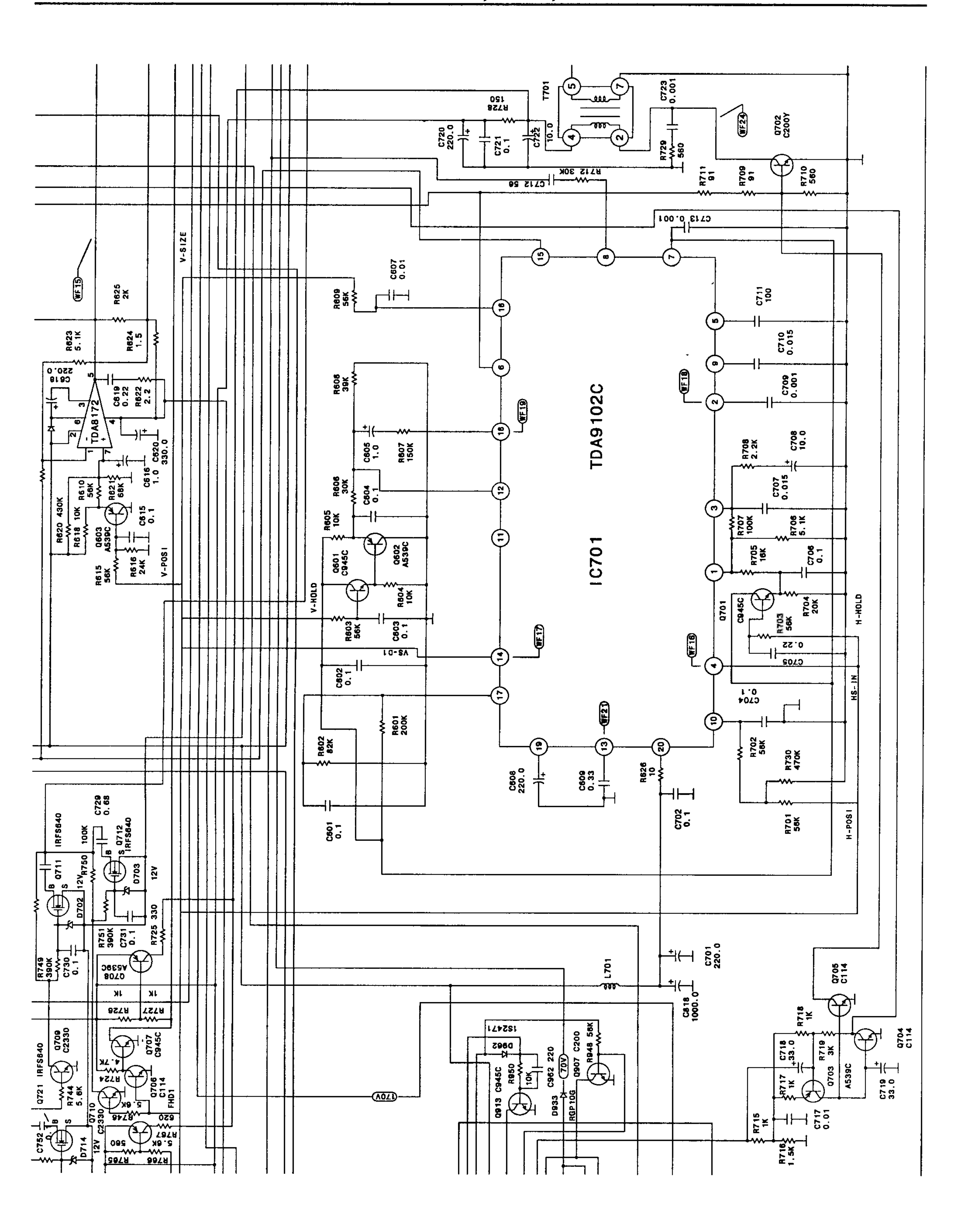

Лист 1
МОДУЛЬ КИНЕСКОПА
U201 LM1207
U202 MC1415DA
ЗНАКОГЕНЕРАТОР
CN201 10P
CN204
HEADER 12
ABL
BLANK
+5V
-V
-H

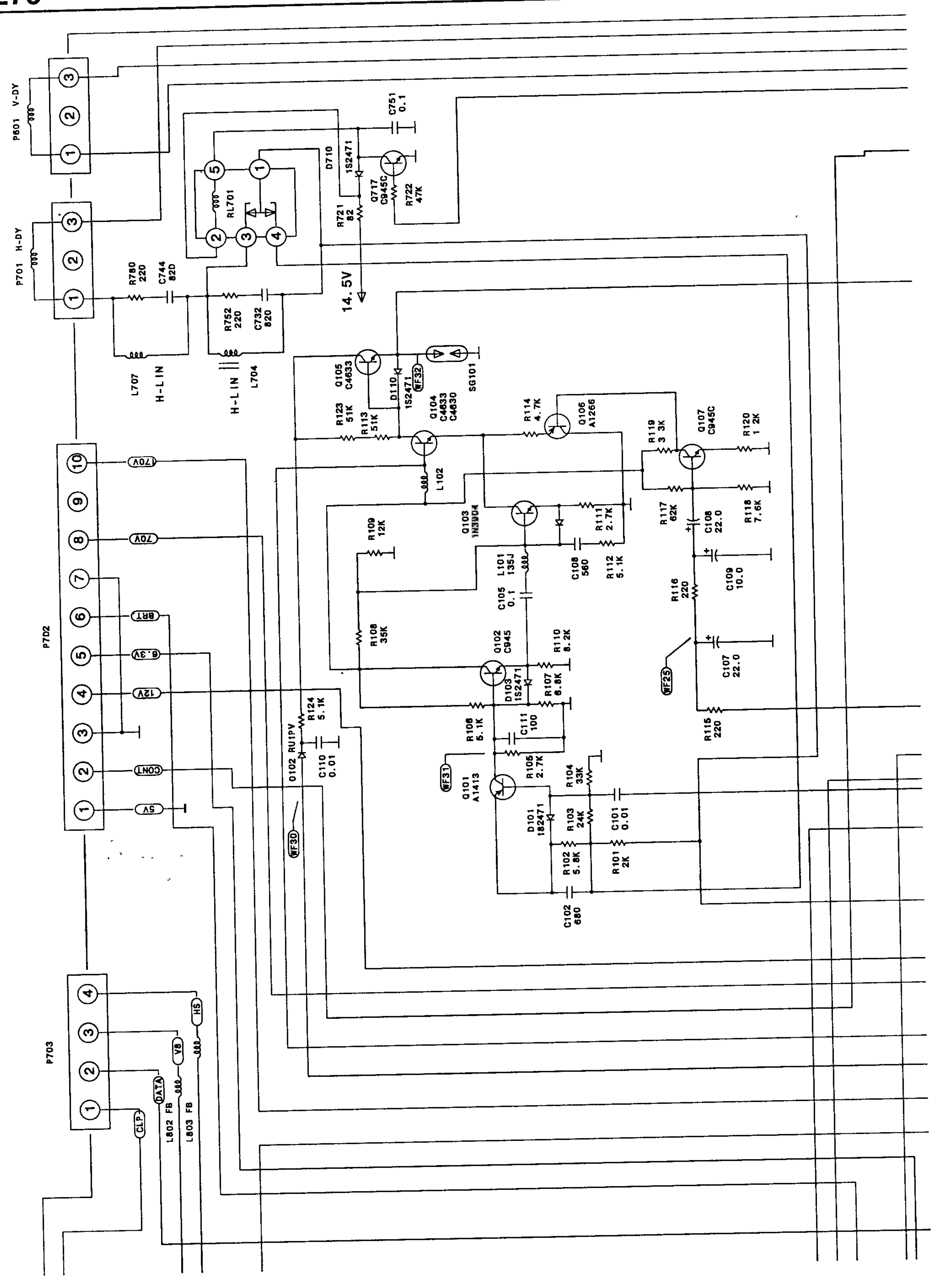

Лист 2
C243
0.1U
R278
2.4K 2W*2
R237
2.4K 5W*2
CC248
103P/500V
L204
T-COIL
L208
BEAD
Q206
C3953
C228
1U/160V
NP
HS1
HS
R274
33
C222
0.01U
Q207
C2851
Q208
C945
R230
56
R234
75
R293
82
1/2W
R235
82
1/2W
C225
160P
D213
1N4148
R264
51K
R247
10K
D201
1N4148
C220
10U
160V
Q215
BF421
R248
1M
D202
1N4148
R249
47 1/2W
SG201
SP001
Q210
BF422
C227
0.1U
R246
6.8K
ST-F
DY-F
CN202
17HCRT SOCKET
R-G
G-G
B-G
H-T
G-2
G-1
F-1
F-2
IC
C230
0.01U
500V
C237
1000P
2KV
R263
47K
1/2W
G2
R261
10K
1/2W
D207
FF1004
R260
1M
1/4W
R279
2.4K 2W*2
R241
2.4K 5W*2
L205
T-COIL
L207
BEAD
Q210
C3953
C230
1U/160V
NP
HS2
HS
C223
0.01U
R273
33
Q210
C2851
Q211
C945
R248
56
R250
51K
R252
10K
D203
1N4148
C232
10U
160V
Q217
BF421
R253
1M
D204
1N4148
C240
103P
500V
R254
47 1/2W
SG202
SP001
Q210
BF422
C231
0.1U
R251
6.8K
D211
1N4148
R230
75
R294
82
1/2W
R239
82
1/2W
C220
160P
Q202
H2380
L203
100UH
R280
2.4K 2W*2
R245
2.4K 5W*2
R277
33
1/4W
L206
T-COIL
L209
BEAD
Q212
C3953
C234
1U/160V
NP
HS3
HS
C224
0.01U
Q213
C2851
Q214
C945
R344
60
R242
75
R295
82
1/2W
R243
82
1/2W
C233
160P
R255
51K
R257
10K
D205
1N4148
C236
10U
160V
Q210
BF421
R258
1M
D206
1N4148
R259
47 1/2W
SG203
SP001
Q230
BF422
C235
0.1U
R256
6.8K
C285
100U
16V
H
V
G1
6.3V
95V
12V
ABL
VS
HS
+5V
BLANK
CN203
13P

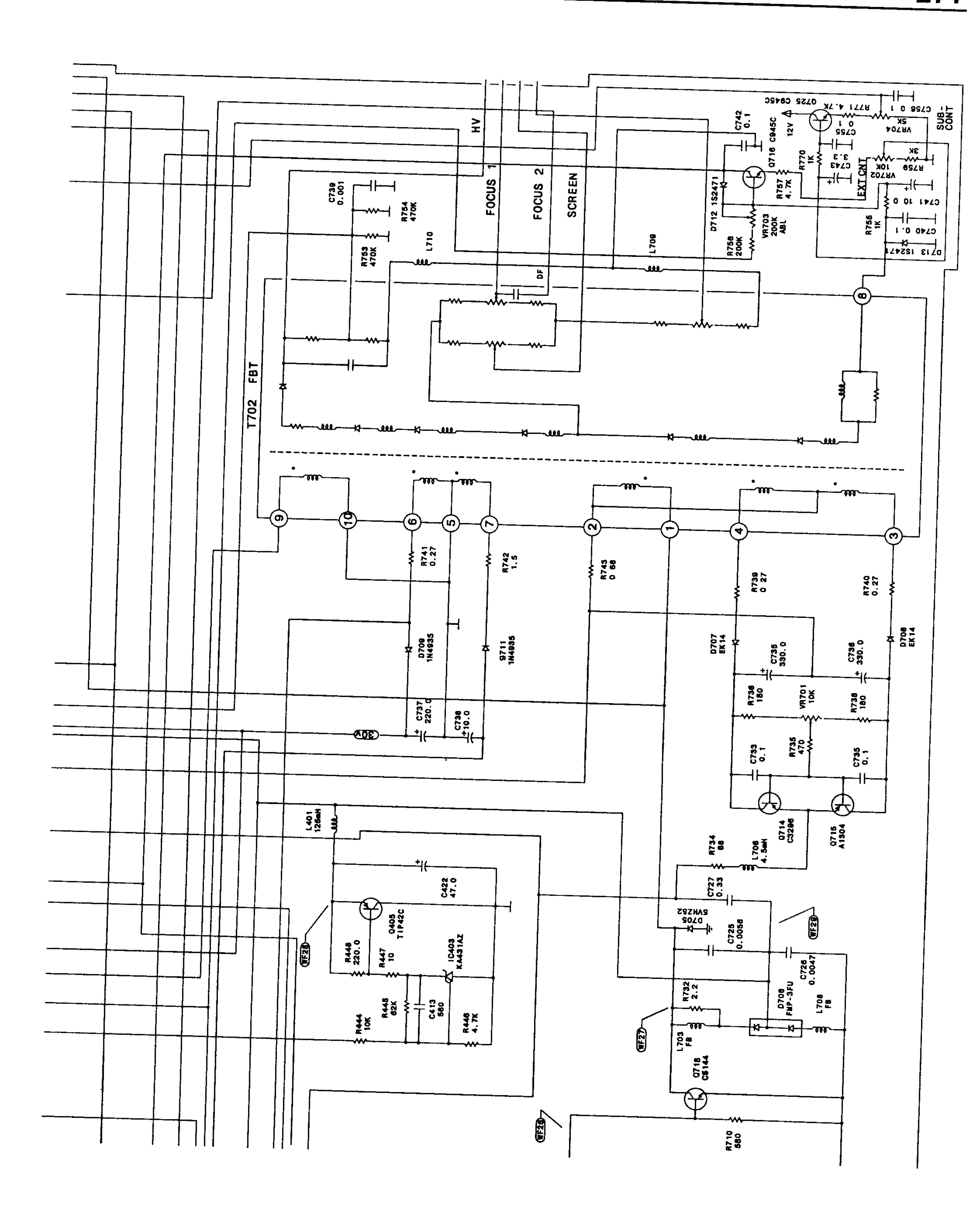


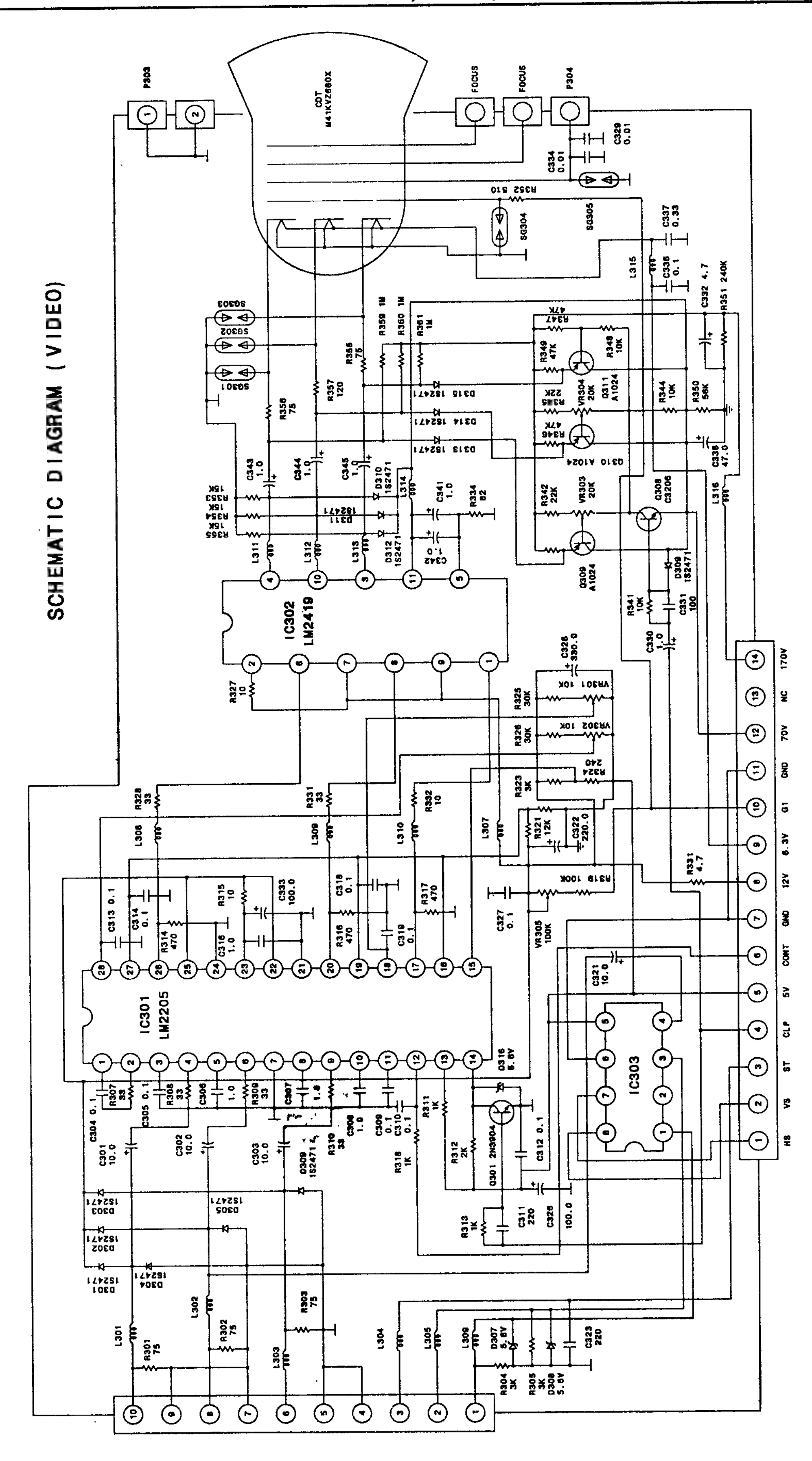









HV
FOCUS 1
FOCUS 2
SCREEN
T702 FBT
DF
C739 0.001
R754 470K
R753 470K
L710
L709
C742 0.1
Q716 C945C
12V
R770 1K
R757 4.7K
D712 1S2471
VR703 200K ABL
R758 200K
EXT CNT
SUB-CONT
R741 0.27
R742 1.5
R743 0.68
R739 0.27
R740 0.27
D709 1N4935
D711 1N4935
D707 EK14
D708 EK14
C735 330.0
C736 330.0
R736 180
VR701 10K
R738 180
R735 470
C733 0.1
C735 0.1
C737 220.0
C738 10.0
30V
Q714 C3296
Q715 A1304
L401 125mH
C422 47.0
Q405 TIP42C
IC403 KA431AZ
R448 220.0
R447 10
R444 10K
R445 62K
C413 560
R446 4.7K
R734 68
L706 4.5mH
C727 0.33
D705 5VHZ52
C725 0.0056
C726 0.0047
R732 2.2
D706 FMP-3FU
L708 FB
L703 FB
Q718 C5144
R710 560
WF26
WF27
WF28
WF29


SCHEMATIC DIAGRAM (VIDEO)
CDT
M41KVZ680X
FOCUS
FOCUS
P303
P304
IC302
LM2419
IC301
LM2205
IC303
HS
VS
ST
CLP
5V
CONT
GND
12V
6.3V
G1
GND
70V
NC
170V

Список сокращений и понятий

Используемые в тексте сокращения

ВМ — видеомонитор
ИП — источник питания
ИС — интегральная схема
КК — кадровые катушки отклоняющей системы
КПД — коэффициент полезного действия
КР — кадровая развертка
КСИ — кадровые синхронизирующие импульсы
МП — микропроцессор
ОВ — общий вывод источника питания (земля)
ОС — отклоняющая система ЭЛТ
ПЗУ — постоянное запоминающее устройство
РЛС — регулятор линейности строк
СК — строчные катушки отклоняющей системы
СР — строчная развертка
ССИ — строчные синхронизирующие импульсы
ТДКС — трансформатор диодно-каскадный строчный
УУ — устройство управления
ШИМ — широтно-импульсная модуляция
ЭЛТ — электронно-лучевая трубка
ABL — обозначение сигнала, используемого для ограничения токов лучей в ЭЛТ
BNC — тип коаксиального высокочастотного разъема
B+ — обозначение вывода для подачи питания на ТДКС
CGA — Color Graphic Adaptor (тип видеокарты или ВМ)
EGA — Extendet Graphic Adaptor (тип видеокарты или ВМ)
GR — GREEN (обозначение режима экономии мощности)
HGC — Hercules Graphic Adaptor (тип видеокарты или ВМ)
HS — Horisontal Sync (строчный синхроимпульс)
HV — High Voltage (высокое напряжение для ЭЛТ)
I^2C — тип микропроцессорной шины для обмена между МП и перифирийными ИС
LR — Low Radiation (малый уровень магнитных и радиочастотных излучений)
MCGA — Multi Color Graphic Adaptor (тип видеокарты или ВМ)
MDA — Monohrome Display Adaptor (тип видеокарты или ВМ)
MTBF — Mean Time Between Failure (среднее время наработки на отказ)
NI — Non Interlace (режим работы видеосистемы, когда не применяется чересстрочная развертка)
PC — Personal Computer (персональный компьютер)
RGB — Red, Green, Blue (совокупность видеосигналов отдельных цветов)

SVGA — Super VGA (тип видеокарты или ВМ)

TTL — Transistor-Transistor Logic (система транзистор-транзисторной логики, используемая в интегральных схемах)

TXT — текстовый режим работы видеокарты

VGA — тип видеокарты или ВМ

VS — Vertical Sync (кадровый синхроимпульс)

Некоторые понятия

Векторный — способ представления изображения на экране ЭЛТ с помощью совокупности отрезков прямых линий (векторов) произвольной ориентации и длины.

Растровый — способ представления изображения на экране ЭЛТ, когда оно состоит из отдельных горизонтальных строк, которые последовательно с вертикальным сдвигом высвечиваются на экране, образуя кадр изображения.

Растр — прямоугольное поле на экране, которое получается в результате работы ОС и узлов строчной и кадровой развертки и на котором может быть получено изображение

Чересстрочная развертка — способ получения изображения из двух поочередно высвечиваемых на экране "полукадров" сдвинутых по вертикали на половину расстояния между строками (применяется в телевидении и во многих режимах ВМ для компьютеров).

Матрицирование — в ВМ преобразование входных TTL-сигналов от видеокарты, необходимое для восстановления яркостных сигналов R, G, B, которые могут быть использованы после усиления для подачи на катоды ЭЛТ.

Композитный синхросигнал — сигнал, включающий в себя строчные и кадровые синхроимпульсы, который, в свою очередь может быть подмешан к видеосигналу для образования композитного видеосигнала.

ЭЛТ с самосведением — тип ЭЛТ, которая поставляется вместе с установленной и настроенной отклоняющей системой и не требующей в процессе использования настройки сведения лучей.

Маска — в цветной ЭЛТ представляет собой сетку с отверстиями, которые обеспечивают попадание электронов из каждой пушки на соответствующую по цвету точку из люминофора на экране, от размера отверстий зависит минимальный размер светового пятна от луча.

Приложения

Методика проверки трансформаторов

Способ 1

Справка.

Частотный диапазон "прогонки":

- Трансформаторов питания НЧ: 40—60 Гц.
- Трансформаторов питания импульсного блока питания: 8—40 кГц.
- Трансформаторов разделительных, ТДКС: 13—17 кГц.
- Трансформаторов разделительных, ТДКС мониторов (для ПЭВМ):
  - CGA: 13—17 кГц.
  - EGA: 13—25 кГц.
  - VGA: 25—50 кГц.

Если взять импульсный трансформатор питания, например разделительный трансформатор строчной развертки, подключить его согласно рис 58, подать на I обмотку U=5—10 В f=10—100 кГц синусоидальный сигнал через C=0,1 — 1 мкФ, то на II обмотке с помощью осциллографа наблюдаем форму выходного напряжения.

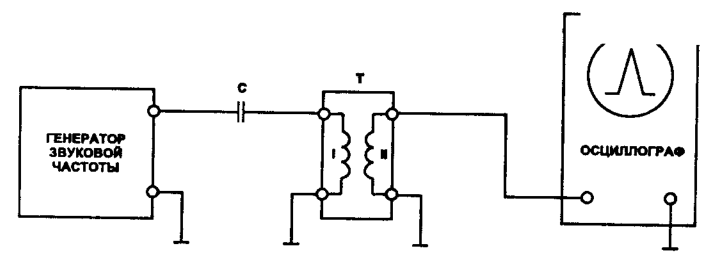


Рис. 58. Схема подключения для способа 1

"Прогнав" на частотах от 10 кГц до 100 кГц генератор ЗЧ, важно, чтобы на каком-то участке Вы получили чистую синусоиду (рис. 59 слева) без выбросов и "горбов" (рис. 59 в центре). Наличие эпюр во всем диапазоне (рис. 59 справа) говорит о межвитковых замыканиях в обмотках и т д. и т п Данная методика с определенной степенью вероятности позволяет отбраковывать трансформаторы питания, различные разделительные трансформаторы, частично строчные трансформаторы. Важно лишь подобрать частотный диапазон.

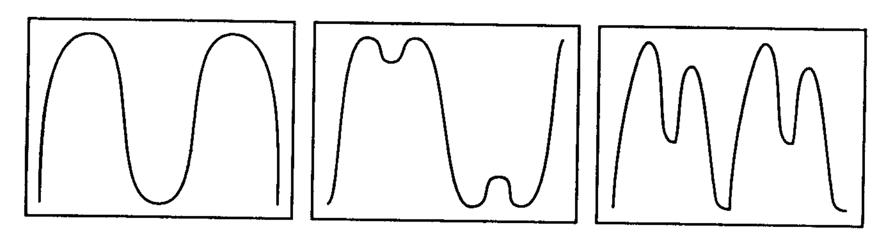


Рис. 59. Формы наблюдаемых сигналов

Способ 2

Необходимое оборудование:

- Генератор НЧ.
- Осциллограф.

Принцип работы:

Принцип работы основан на явлении резонанса. Увеличение (от 2-х раз и выше) амплитуды колебаний с генератора НЧ указывает, что частота внешнего генератора соответствует частоте внутренних колебаний L*C*-контура.

Для проверки закрепите II обмотку L трансформатора. Колебания в контуре L*C* исчезнут. Из этого следует, что короткозамкнутые витки срывают резонансные явления в L*C* контуре, чего мы и добивались. Наличие короткозамкнутых витков в L* катушке также приведет к невозможности наблюдать резонансные явления в L*C* контуре.

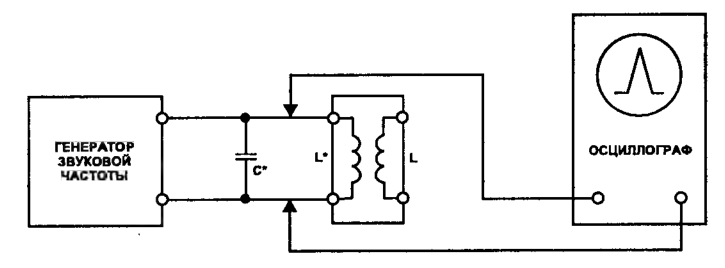


Рис. 60. Схема подключения для способа 2

Добавим, что для проверки импульсных трансформаторов блоков питания конденсатор C* имел номинал 0,01 мкФ — 1 мкФ. Частота генерации подбирается опытным путем.

Способ 3

Необходимое оборудование:

- Генератор НЧ.
- Осциллограф.

Принцип работы:

Принцип работы тот же, что и во втором случае, только используется вариант последовательного колебательного контура.

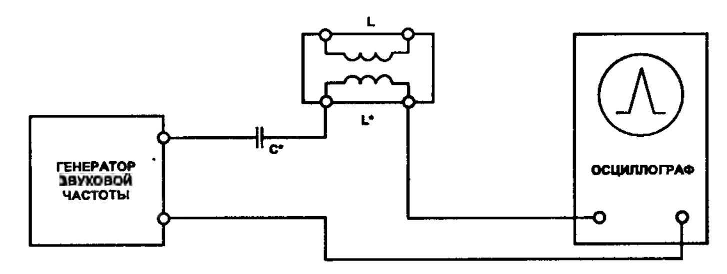


Рис. 61. Схема подключения для способа 3

Отсутствие (срыв) колебаний (достаточно резкий) при изменении частоты генератора НЧ указывает на резонанс контура L*C*. Все остальное, как и во втором способе, не приводит к резкому срыву колебаний на контрольном устройстве.

Параметры транзисторов

Биполярные n-p-n транзисторы для блоков питания

Тип	Uкбо (В)	Ikmax (А)	Рк (Вт)	Fгр (МГц)	h21 min	Корпус
2SC3447	800	3	40	18	15	TO220AB
2SC3451	800	15	100	18	15	TO-3PB
2SC3457	1100	3	50	15	10	TO220AB
2SC3460	1100	6	100	15	10	TO-3PB
2SC3461	1100	8	120	15	10	TO-3PB
2SC3466	1200	8	120	5	10	TO-3PB
2SC3549	900	3	40		10	TO220AB
2SC3552	1100	12	150	15	10	TO-3PB
2SC3678	900	3	80	5	10	TO-3PB
2SC3679	900	5	100	6	10	MT100
2SC3680	900	7	120	6	10	MT100
2SC3795	800	5	40	8	15	TOP-3FB
2SC3866	900	3	40	4	10	SC67
2SC4304	900	3	35	15	10	FM20
2SC4313	900	10	100	3	8	MP80
2SC4517	800	3	30	6	10	TO220F
2SC4538	900	5	80	3	10	TO-3PF
2SC4706	600	15	100	18	20	TO-3PB
2SC4744	700	7	120	3	4	TO-3PML
BUT11AF	850	5	30	10	25	TO220
BUT12A	1000	10	23			TO220
BUT18AF	1000	6	33		10	FP64
BUV48	850	15	150		8	TO218
BUV48A	1000	15	150		8	TO218
BUW13A	1000	15	150		8	TO218
MJE13005	700	4	60	4	6	TO220AB

Полевые n-канальные MOSFET-транзисторы для блоков питания ВМ

Тип	Uси (В)	Iси.мах (А)	Рси (Вт)	S (мА/В)	Корпус
2SK904	800	3	80		TO220
2SK1082	900	6	125	2000	TO-3PB
2SK1102	500	10	50	4000	TO220FM
2SK1117	600	6	100	2500	TO220
2SK1118	600	6	45	3000	TO220ML
2SK1120	1000	8	150	2000	TO-3PB
2SK1162	500	10	100	4000	TO-3PB
2SK1198	700	2	35	1000	TO220F
2SK1202	900	5	100	1400	TO-3PB
2SK1358	900	9	150	2000	TO-3PB
2SK1462	900	8	150	2500	TO-3PB
2SK1758	600	2	30	500	TO220F
2SK1794	900	6	100	2000	TO-3PB
2SK1833	500	2.5	40	1000	TO220F
BUZ355A	800	6	125	3000	TO-3P
BUZ41A	500	4.5	75	1500	TO220AB
BUZ90	600	4	75		TO220
IRF840	500	8	125	4900	TO220AB
IRFBC30	600	3.6	74	2400	T0220AB
IRFBC40	600	6.2	125	4700	T0220AB
2SK1358	900	9	150	2000	TO-3PB

Ключевые транзисторы для выходного каскада строчной развертки ВМ

Тип		Uкбо (В)	Ikmax (А)	Рк (Вт)	Fгр (МГц)	h21 min	Корпус
2SC2898		500	8	50	20	15	TO220
2SC3482	D	1500	6	120	3	6	SC65
2SC3686		1500	7	120	2	8	TO-3PBL
2SC3688		1500	10	150	13	8	TO-3PBL
2SC3729		1500	5	50	3	8	SC65
2SC3883/84	D	1500	5	50	3	3	SC65
2SC3886A		1500	8	50	1	8	SC65
2SC3892A/93	D	1500	7/8	50	1	8	SC65
2SC3895		1500	7	60	3	8	TO-3PBL
2SC3897		1500	10	70	3	8	TO218
2SC3995		1500	12	180	3	8	TO-3PBL
2SC3996		1500	15	180	3	8	TO-3PBL
2SC3997		1500	20	250	2	8	TO-3PBL
2SC4111		1500	10	150	2	3	TOP-3L
2SC4123/24	D	1500	7/8	60/50	2	4	TO-3PML
2SC4125		1500	10	70	2	4	TO-3PML
2SC4288A		1500	12	200	8	8	TO-3PBL
2SC4742		1500	6	60	3	8	TO-3PML
2SC4769	D	1500	7	60	6	3	TO-3PML
2SC4770		1500	7	60	6	3	TO-3PBL
2SD1391		1500	5	100	3	4	SC65
2SD1397	D	1500	3.5	80	3	8	TO-3PB
2SD1398	D	1500	5	80	3	8	TO-3PB
2SD1399	D	1500	6	120	3	8	TO-3PB
2SD1402		1500	5	120	3	8	TO-3PB
2SD1426	D	1500	3.5	80	3	8	TO-69
2SD1427	D	1500	5	80	3	8	TO-69
2SD1428	D	1500	6	80	3	8	TO-69
2SD1431		1500	5	80	3	8	TO-69
2SD1441	D	1500	4	70	10	5	SC65
2SD1453		1500	3	50		8	SC65
2SD1455		1500	5	50	3	6	SC65
2SD1497		1500	6	50	3	5	SC65
2SD1545		1500	5	50	3	8	TO220F
2SD1548		1500	10	50	3	8	TO220F
2SD1555	D	1500	5	50	3	8	TO-3PML
2SD1577		1500	5	100	3	4	TO-3F
2SD1651	D	1500	5	60	3	8	TO-3PML
2SD1663		1500	5	80		18	TOP-3FB
2SD1710		1500	5	100	3	6	TOP-3F
2SD1878	D	1500	5	60	3	8	TO-3PML
2SD1879	D	1500	6	60	3	8	TO-3PML
2SD1881	D	1500	10	70	3	8	TO-3PML
2SD1398	D	1500	5	80	3	8	TO-3PB
BU2508A		1500	8	125			
BU2508AF		1500	8	45			
BU2508D	D	1500	8	125			
BU2508DF	D	1500	8	45			
BU2520AF		1500	10	45			
BU2520DF	D	1500	10	45			
BU2525AF		1500	12	45			
BU508A		1500	8	125	7	3	TO218
BU508AF		1500	8	34	7	3	
BU508DF	D	1500	8	125	7	3	TO218
S2000AF		1500	8	50	3	3	W286
S2055AF	D	1500	8	50	3	3	-

Символ D в названии транзистора обозначает наличие демпферного диода (переход К—Э).

Краткие сведения о микросхемах



Рис. 62. Назначение выводов ИС задающего генератора строчной развертки TDA1180

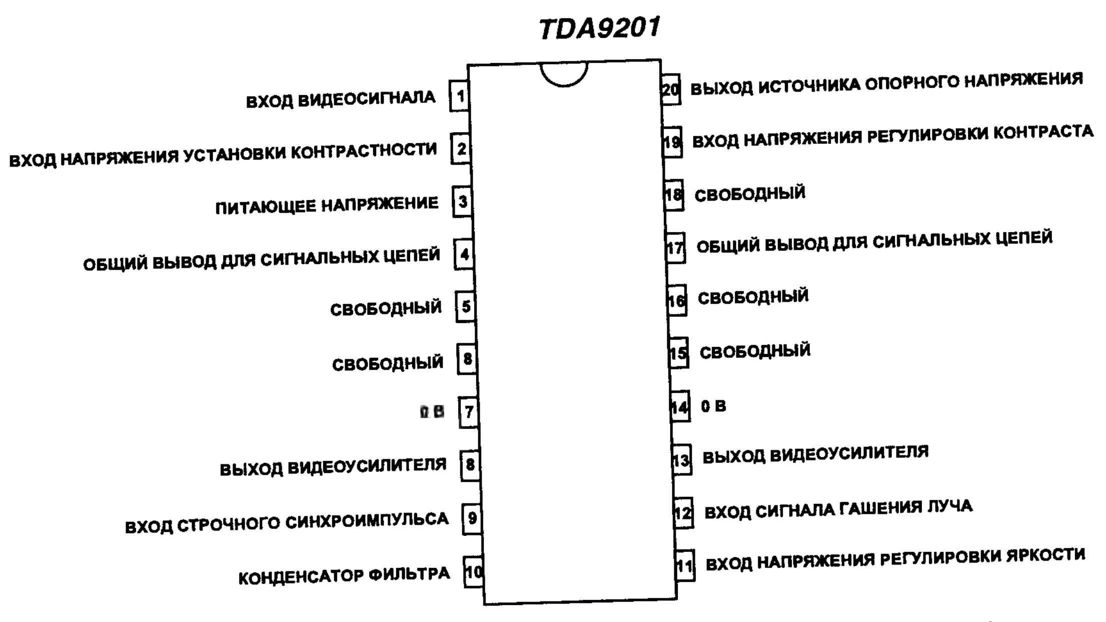


Рис. 63. Назначение выводов ИС видеоусилителя TDA9201

LM1203

70 МГц R G B видеоусилитель

Корпус DIP28

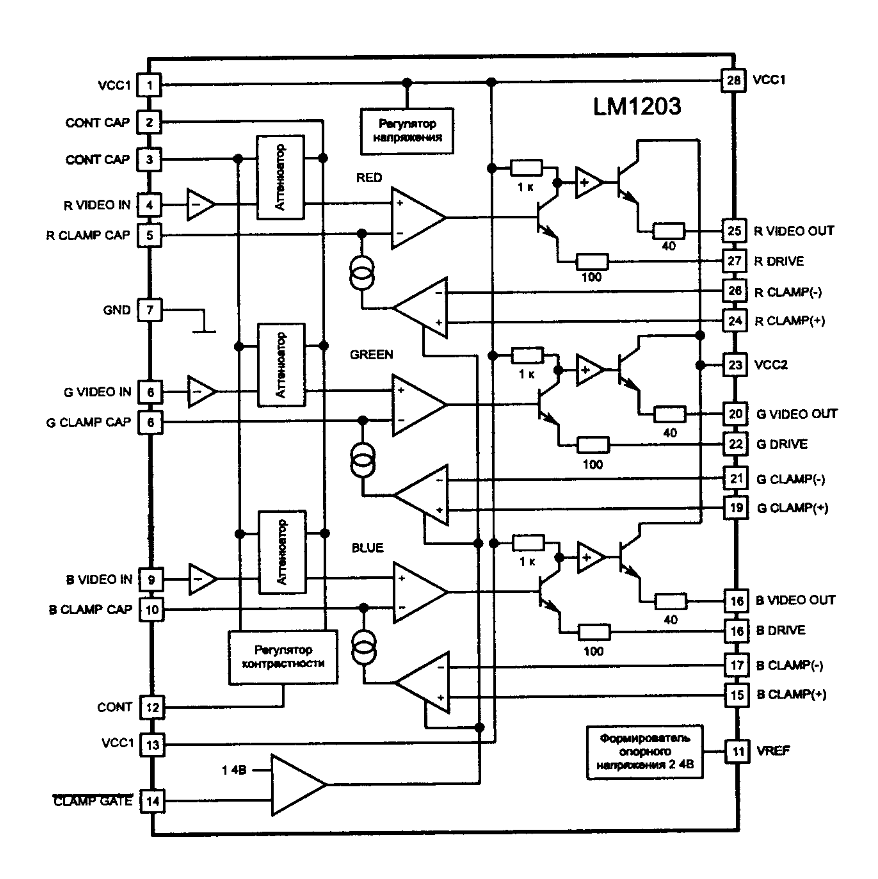


Рис. 64. Структурная схема микросхемы

Назначение выводов:

N выв.	Название сигнала	Описание
1	VCC 1	напряжение питания 12 В
2	CONT CAP	конденсатор схемы регулировки контрастности
3	CONT CAP	конденсатор схемы регулировки контрастности
4	R VIDEO IN	вход видеосигнала канала R
5	R CLAMP CAP	конденсатор схемы фиксации уровня в канале R
6	G VIDEO IN	вход видеосигнала канала G
7	GND	общий
8	G CLAMP CAP	конденсатор схемы фиксации уровня в канале G
9	B VIDEO IN	вход видеосигнала канала B
10	B CLAMP CAP	конденсатор схемы фиксации уровня в канале B
11	VREE	выход опорного напряжения 2.4 В
12	CONT	вход схемы регулировки контрастности
13	VCC1	напряжение питания 12 В
14	CLAMP GATE	управляющий вход схемы фиксации уровня
15	B CLAMP (+)	вход регулировки яркости в канале B
16	B VIDEO OUT	выход видеосигнала канала B
17	B CLAMP (—)	управляющий вход схемы фиксации уровня в канале B
18	B DRIVE	вход регулировки усиления канала B
19	G CLAMP (+)	вход регулировки яркости в канале G
20	G VIDEO OUT	выход видеоусилителя канала G
21	G CLAMP (—)	управляющий вход схемы фиксации уровня в канале G

N выв.	Название сигнала	Описание
22	G DRIVE	вход регулировки усиления яркости в канале G
23	VCC2	напряжение питания 12 В
24	R CLAMP (+)	
25	R VIDEO OUT	выход видеосигнала канала R
26	R CLAMP (—)	управляющий вход схемы фиксации уровня в канале R
27	R DRIVE	вход регулировки усиления канала R
28	VCC1	напряжение питания 12 В

LM1205A/LM1207A

130 МГц / 85 МГц R G B видеоусилитель со схемой гашения

Корпус DIP28

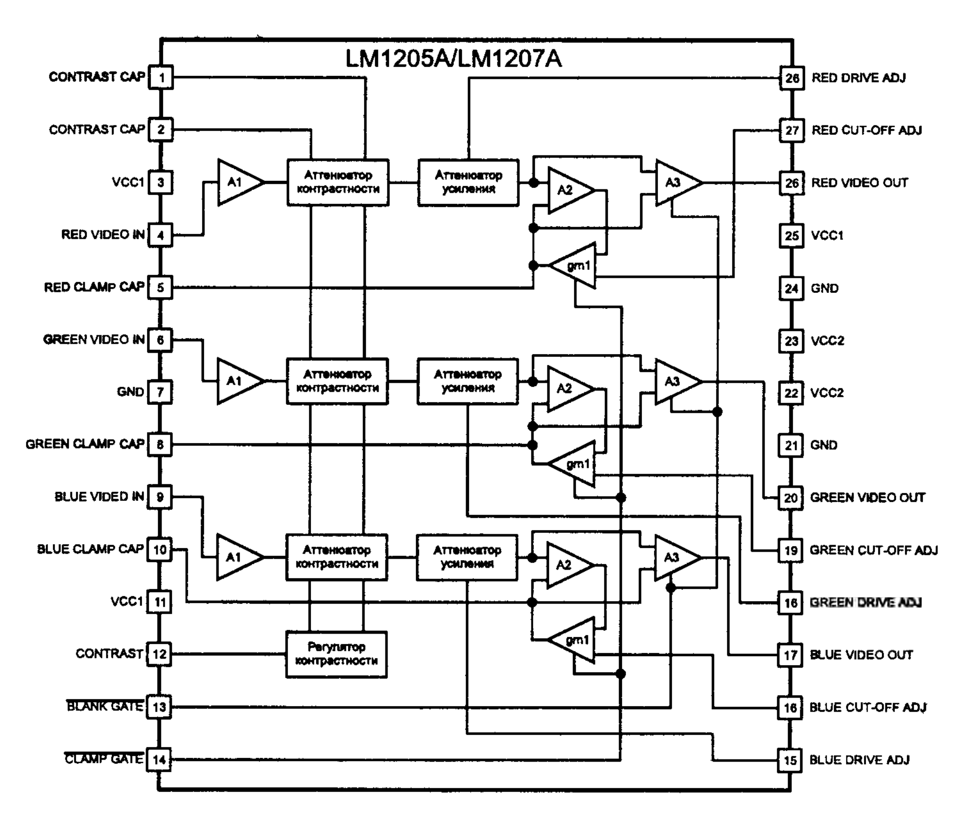


Рис. 65. Структурная схема микросхемы

Назначение выводов:

N выв.	Название сигнала	Описание
1	CONTRAST CAP	конденсатор схемы регулировки контрастности (0,1 мкФ)
2	CONTRAST CAP	конденсатор схемы регулировки контрастности (0,1 мкФ)
3	VCC 1	напряжение питания 12 В
4	RED VIDEO IN	вход видеосигнала RED
5	RED CLAMP CAP	конденсатор схемы фиксации уровня в канале RED
6	GREEN VIDEO IN	вход видеосигнала GREEN
7	GND	общий
8	GREEN CLAMP CAP	конденсатор схемы фиксации уровня в канале GREEN
9	BLUE VIDEO IN	вход видеосигнала BLUE
10	CLUE CLAMP CAP	конденсатор схемы фиксации уровня в канале BLUE

N выв	Название сигнала	Описание
11	VCC1	напряжение питания 12 В
12	CONTRAST	вход регулировки контрастности
13	BLANK GATE	вход импульсов гашения
14	CLAMP GATE	вход сигнала фиксации уровня
15	BLUE DRIVE ADJ	вход регулировки усиления в канале BLUE
16	BLUE CUT-OFF ADJ	вход регулировки уровня черного в канале BLUE
17	BLUE VIDEO OUT	выход видеосигнала BLUE
18	GREEN DRIVE ADJ	вход регулировки усиления в канале GREEN
19	GREEN CUT-OFF ADJ	вход регулировки уровня черного в канале GREEN
20	GREEN VIDEO OUT	выход видеосигнала GREEN
21	GND	общий
22	VCC2	напряжение питания 12 В
23	VCC2	напряжение питания 12 В
24	GND	общий
25	VCC1	напряжение питания 12 В
26	RED VIDEO OUT	выход видеосигнала RED
27	RED CUT-OFF ADJ	вход регулировки уровня черного в канале RED
28	RED DRIVE ADJ	вход регулировки усиления в канале RED

LM1391

Предварительный каскад строчной развертки со схемой ФАПЧ

Корпус DIP8

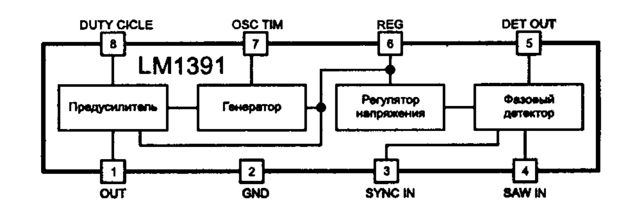


Рис. 66. Структурная схема микросхемы

Назначение выводов:

N выв.	Название сигнала	Описание
1	OUT	выход импульсов запуска СР
2	GND	общий
3	SYNC IN	вход ССИ
4	SAW IN	вход пилообразного сигнала
5	DET OUT	выход фазового детектора
6	REG	вход регулятора напряжения
7	OSC TIM	вход регулировки частоты генератора
8	DUTY CYCLE	вход управления выходным усилителем

ST6369

8-битный микроконтроллер для управления мультичастотным монитором

Корпус PDIP40

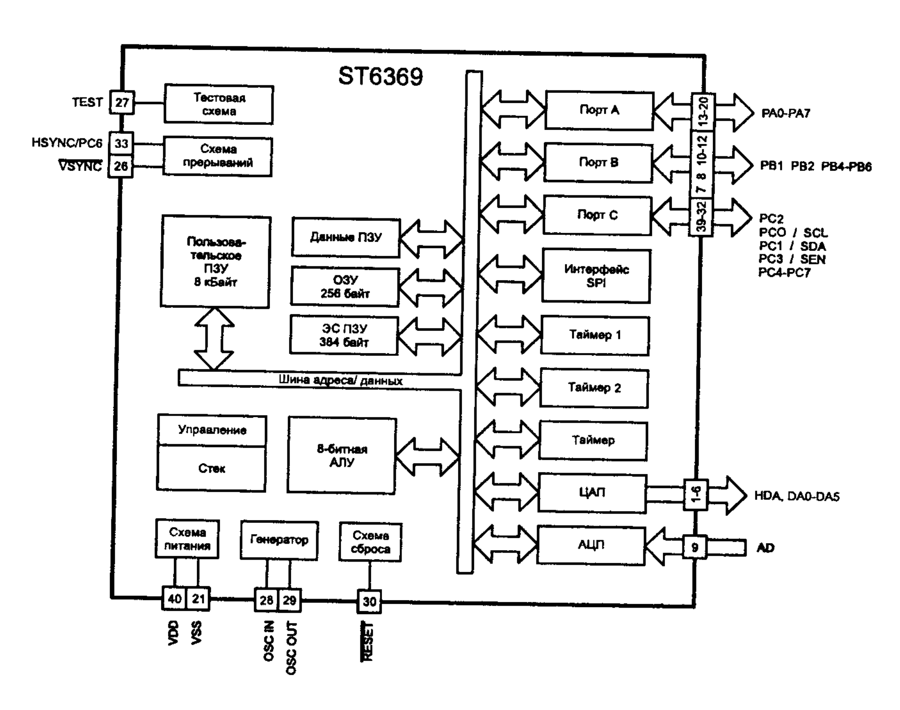


Рис. 67. Структурная схема микросхемы

Характеристики микроконтроллера:

	ПЗУ (байт)	ОЗУ (байт)	ЭС ПЗУ (байт)	количество ЦАП
ST6369	15 K	256	512	6

Назначение выводов:

N выв.	Название сигнала	Описание
1-6	DA0 — DA6	6-битные PWM-выходы ЦАП (открытый коллектор, 12 В)
7, 8	PB1, PB2	0, 1 разряды порта ввода/вывода PB, (на входе триггер Шмидта)
9	AD	вход 10-уровневого компаратора
10-12	PB4 — PB6	4-6 разряды порта ввода/вывода PB, (на входе триггер Шмидта)
13-18	PA0 — PA5	0-5 разряды порта ввода/вывода PA
19, 20	PA6, PA7 (HD0, HD1)	6, 7 разряды порта ввода/вывода PA (14-битные RWM-выходы ЦАП)
21	VSS	общий
22, 23	O1, O0	выходы усилителей (открытый коллектор, 12 В)
24, 25	NC, NC	не используется
26	V SYNC	вход КСИ (триггер Шмидта на входе)
27	TEST	тестовый вход
28	OSC IN	вход кварцевого генератора 8 МГц
29	OSC OUT	выход кварцевого генератора 8 МГц
30	RESET	вход сигнала сброса микросхемы
31	HDA	14-битный PWM-выход ЦАП
32	PC7	7 разряд порта ввода/вывода PC (открытый коллектор, 12 В)
33	PC6 (HSYNC)	6 разряд порта ввода/вывода PC (открытый коллектор, 12 В). Вход ССИ
34	PC5	5 разряд порта ввода/вывода PC (открытый коллектор, 12 В)
35	PC4 (PW IN)	4 разряд порта ввода/вывода PC (открытый коллектор, 5 В)
36	PC3 (SEN)	3 разряд порта ввода/вывода PC (открытый коллектор, 5 В)
37	PC2	2 разряд порта ввода/вывода PC (открытый коллектор, 5 В)
38	PC1 (SDA)	1 разряд порта ввода/вывода PC (открытый коллектор, 5 В)
39	PC0 (SCL)	0 разряд порта вывода PC (открытый коллектор, 5 В)
40	VDD	напряжение питания 5 В

ST7271

8-Битный микропроцессор с EEPROM и функциями управления монитором ST7271

Корпус PSDIP56

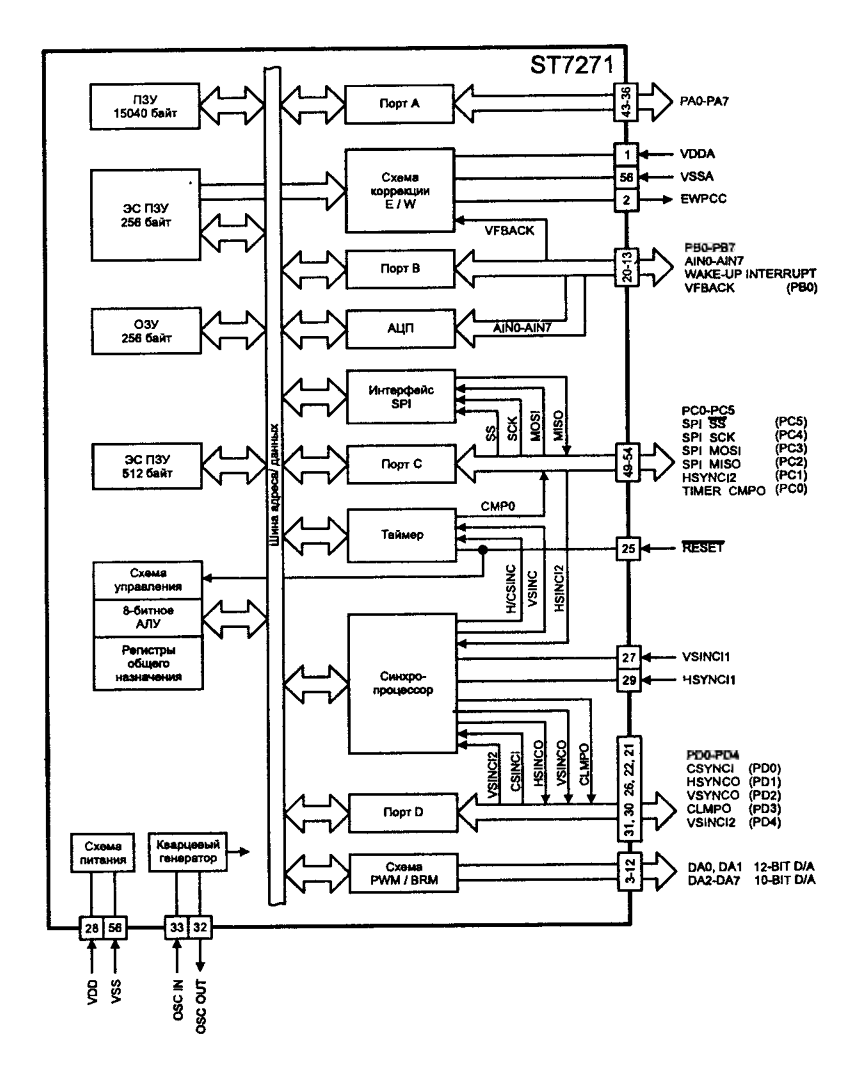


Рис. 68. Структурная схема микросхемы

Характеристики различных модификаций:

	ПЗУ (байт)	ОЗУ (байт)	ЭС ПЗУ (байт)
ST7271N5	15 K	256	512
ST7271N3	12 K	256	512
ST7271N2	8 K	259	512
ST7271N1	8 K	192	384

Назначение выводов:

N выв.	Название сигнала	Описание
1	V DDA	напряжение питания схемы коррекции EAST/WEST
2	EW PCC	выход сигнала коррекции EAST/WEST
3	DA0	12-битный PWM/BRM выход (открытый коллектор)
4	DA1	12-битный PWM/BRM выход
5	DA2	10-битный PWM/BRM выход (открытый коллектор) порта DA
6	DA3	10-битный PWM/BRM выход порта DA
7	DA4	10-битный PWM/BRM выход порта DA

N выв.	Название сигнала	Описание
8	DA5	10-битный PWM/BRM выход порта DA
9	DA6	10-битный PWM/BRM выход порта DA
10	DA7	10-битный PWM/BRM выход порта DA
11	DA8	10-битный PWM/BRM выход порта DA
12	DA9	10-битный PWM/BRM выход порта DA
13	PB7	7 разряд порта ввода/вывода PB
14	PB6	6 разряд порта ввода/вывода PB
15	PB5	5 разряд порта ввода/вывода PB
16	PB4	4 разряд порта ввода/вывода PB
17	PB3	3 разряд порта ввода/вывода PB
18	PB2	2 разряд порта ввода/вывода PB
19	PB1	1 разряд порта ввода/вывода PB
20	VF BACK/PB0	вход импульсов О.Х. кадровой развертки/0 разряд порта ввода/выв. PB
21	PD4/SSYNCI2	4 разряд порта ввода/вывода PD/вход 2 КСИ синхропроцессора
22	CLMPO/PD3	выход фиксации уровня синхропроцессора/5 разряд порта вв/выв. PD
23	DA10	10-битный PWM/BRM выход порта DA
24	DA11	10-битный PWM/BRM выход порта DA
25	$\overline{\text{RESET}}$	вход сигала сброса микросхемы
26	VSYNCO/PD2	выход КСИ синхропроцессора/2 разряд порта ввода/вывода PD
27	VSYNCI 1	вход 1 КСИ синхропроцессора
28	VDD	напряжение питания +5 В
29	HSYNCI1	вход 1 ССИ синхропроцессора
30	HSYNCO/PD1	выход ССИ синхропроцессора/1 разряд порта ввод/вывода PD
31	CSYNCI/PD0	вход композитного сигнала синхропроцессора /0 разряд порта вв/выв PD
32	OSC OUT	выход кварцевого генератора 4 МГц
33	OSC IN	вход кварцевого генератора 4 МГц
34	DA12	10-битный PWM/BRM выход порта DA

TDA1175

Малошумящая схема вертикальной развертки

Корпус FIN DIP

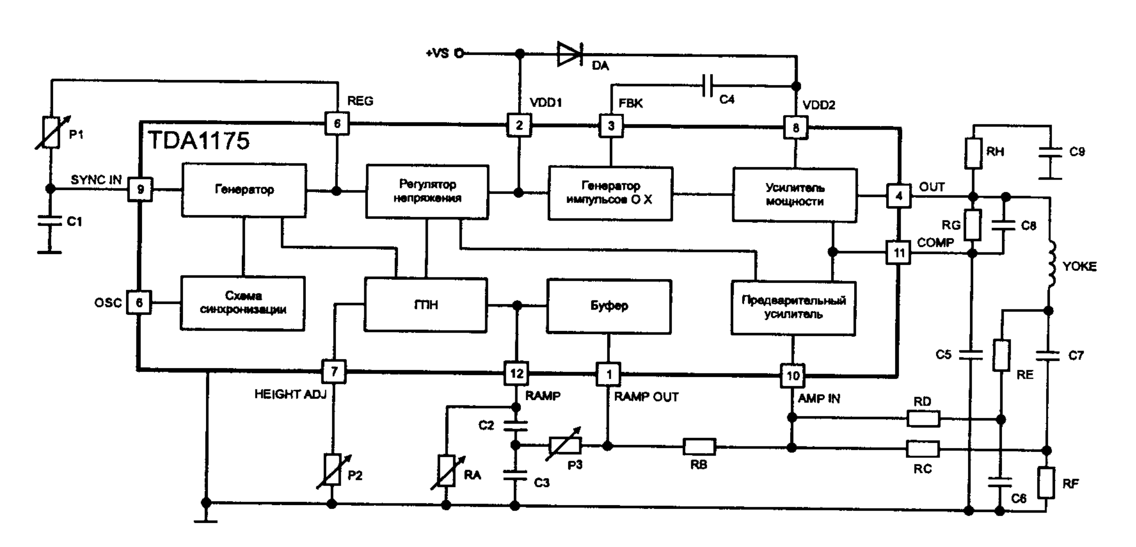


Рис. 69. Структурная схема микросхемы и схема ее включения

Назначение выводов:

N выв	Название сигнала	Описание
1	RAMP OUT	выход пилообразного сигнала
2	VDD1	напряжение питания 25 В
3	FBK	выход импульсов О.Х.
4	OUT	выход усилителя мощности
5	VDD2	напряжение питания усилителя мощности (50 В)
6	REG	вход управления регулятором напряжения (частотой)
7	HEIGHT ADJ	вход управления размером по вертикали
8	SYNC IN	вход кадровых синхроимпульсов
9	OSC	вход задающего генератора
10	AMP IN	вход предварительного усилителя
11	COMP	вход усилителя мощности
12	RAMP	выход ГПН

TDA1675

Схема вертикальной развертки

Корпус MULTIWATT 15

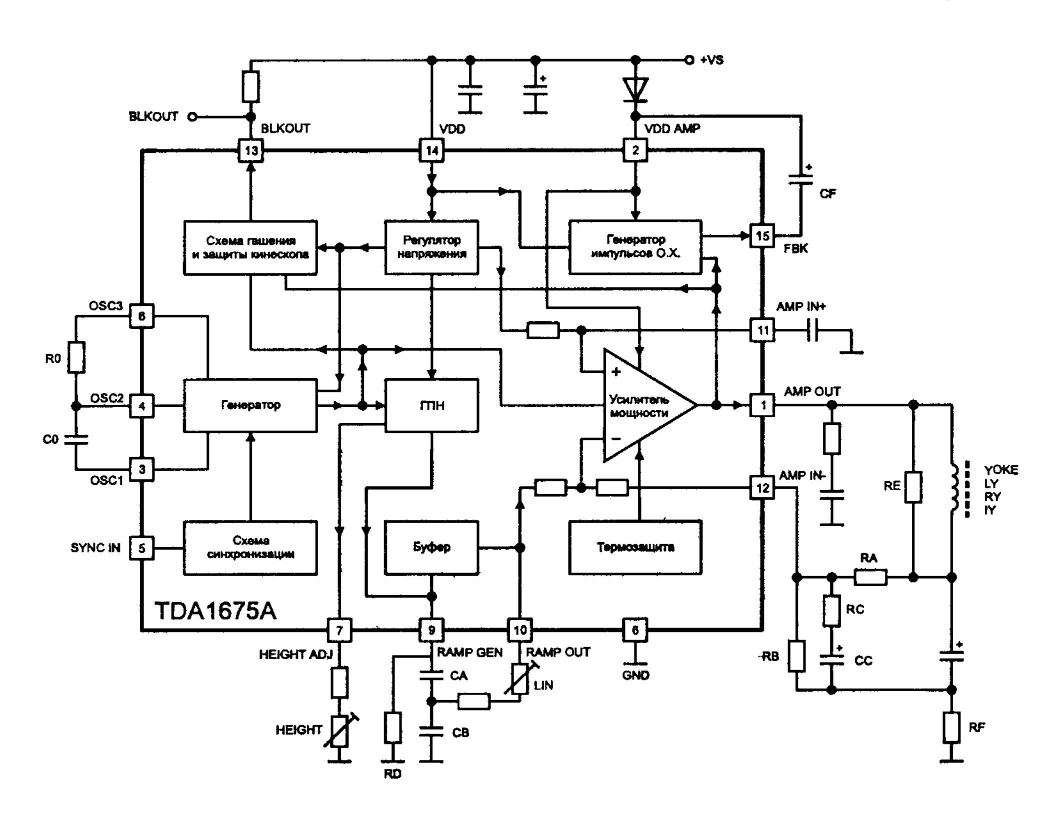


Рис. 70. Структурная схема микросхемы и схема ее включения

Назначение выводов:

N выв	Название сигнала	Описание
1	AMP OUT	выход усилителя мощности
2	VDD AMP	напряжение питания усилителя мощности (50 В)
3	DSC 1	конденсатор задающего генератора
4	DSC 2	вход задающего генератора

N выв.	Название сигнала	Описание
5	SYNC IN	вход кадровых синхроимпульсов
6	OSC3	резистор задающего генератора
7	HEIGHT ADJ	вход регулировки размера по вертикали
8	GND	общий
9	RAMP GEN	выход ГПН
10	RAMP OUT	пилообразующий сигнал с выхода буфера
11	AMP IN +	прямой вход усилителя мощности
12	AMP IN —	инверсный вход усилителя мощности
13	BLK OUT	выход импульсов гашения
14	VDD	напряжение питания 25 В
15	FBK	выход генератора импульсов О.Х.

TDA4881

Видеоконтроллер с расширенными функциями

Корпус DIP 20

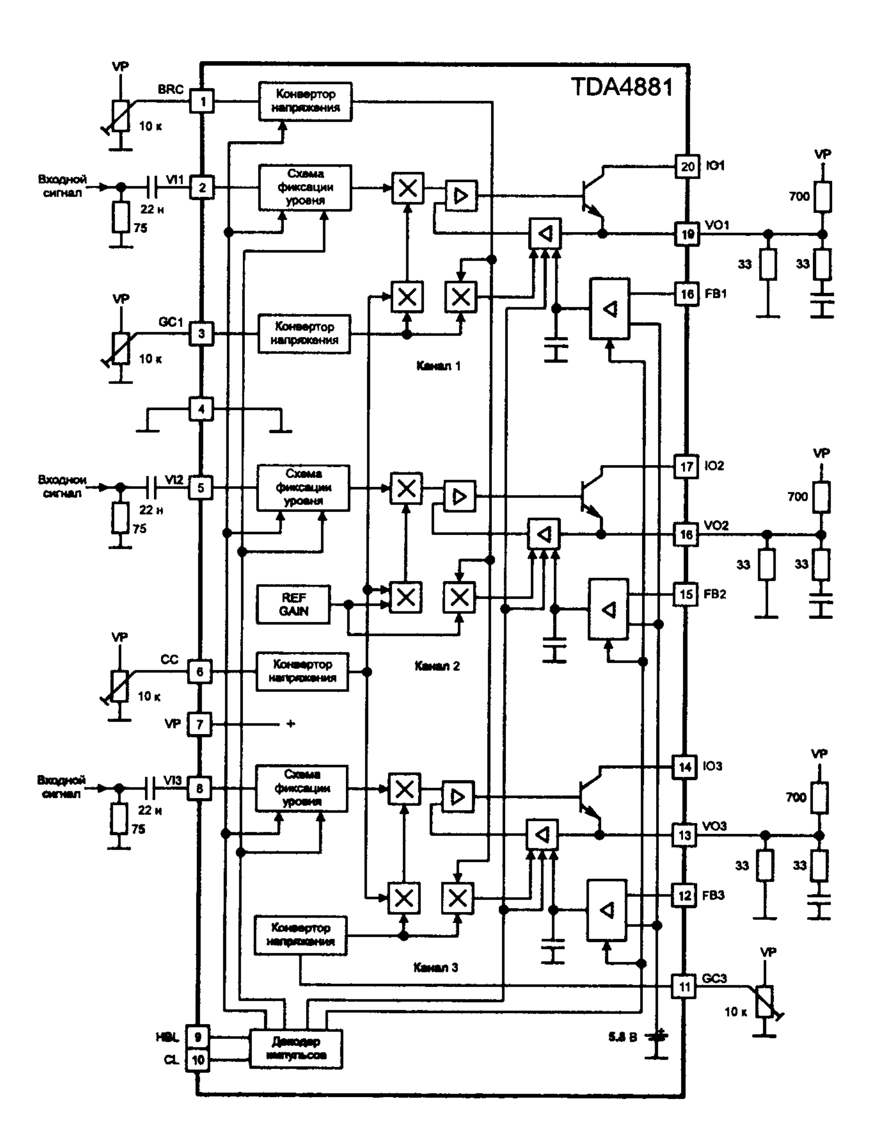


Рис. 71. Структурная схема микросхемы и схема ее включения

Назначение выводов

N выв.	Название сигнала	Описание
1	BRC	вход управления яркостью
2	VI1	вход видеоусилителя 1-го канала
3	GC1	вход регулировки усилителя 1-го канала
4	GND	общий
5	VI2	вход видеосигнала 2-го канала
6	CC	вход регулировки контрастности
7	VP	напряжение питания 8 В
8	VI3	вход видеосигнала 3-го канала
9	HBL	вход сигнала строчного гашения
10	CL	вход фиксации уровней входных сигналов, кадрового гашения
11	GC3	вход регулировки усиления 3-го канала
12	FB3	вход сигнала обратной связи 3-го канала
13	VO3	выход видеосигнала 3-го канала
14	IO3	токовый выход 3-го канала (открытый коллектор)
15	FB2	вход сигнала обратной связи 2-го канала
16	VO2	выход видеосигнала 2-го канала
17	IO2	токовый выход 2-го канала (открытый коллектор)
18	FB1	вход сигнала обратной связи 1-го канала
19	VO1	выход видеосигнала 3-го канала
20	IO1	токовый выход 1-го канала (открытый коллектор)

TDA8140

Усилитель мощности горизонтальной развертки

Корпус POWER DIP (8+8)

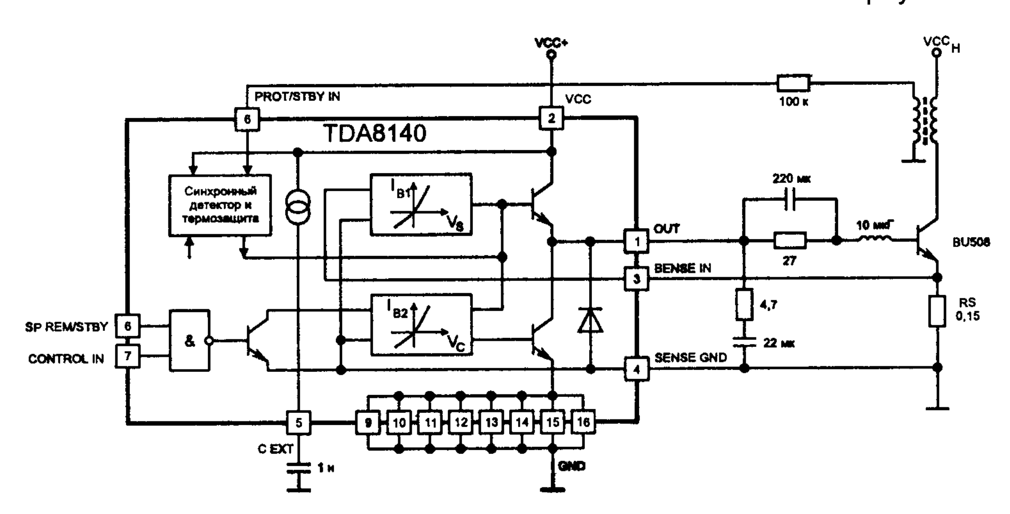


Рис. 72. Структурная схема микросхемы и схема ее включения

Назначение выводов:

N выв.	Название сигнала	Описание
1	OUT	выходной сигнал
2	VCC	напряжение питания 12 В
3	SENSE IN	вход сигнала обратной связи
4	SENSE GND	общий
5	C EXT	внешний конденсатор (1 мФ)

N выв.	Название сигнала	Описание
6	SP REM/STBY	вход управления включением строчной развертки
7	CONTROL IN	вход импульсов запуска СР (высокий уровень закрывает выходной силовой ключ, низкий уровень — открывает)
8	PROT/STBY IN	вход защиты (высокий уровень закрывает выходной силовой ключ)
9-16	GND	общий

TDA8170

Выходной каскад кадровой развертки

Корпус HEPTAWATT

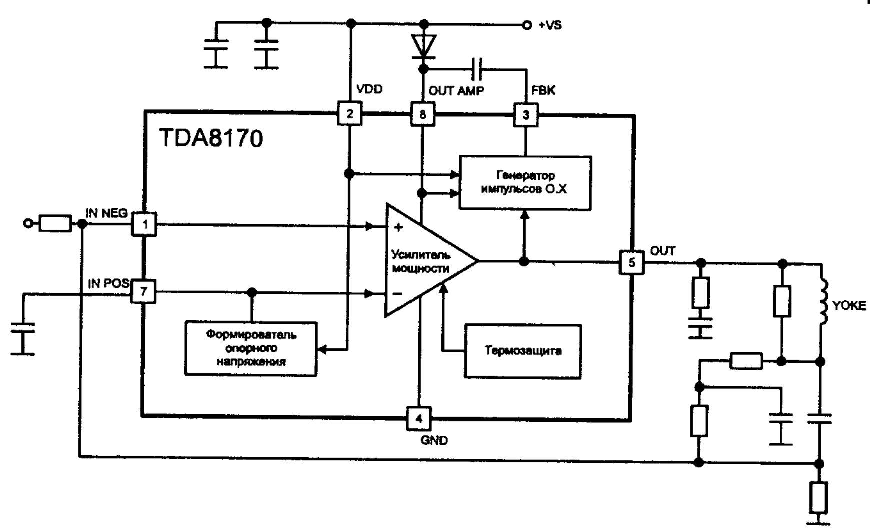


Рис. 73. Структурная схема микросхемы и схема ее включения

Назначение выводов:

N выв.	Название сигнала	Описание
1	IN NEG	инверсный вход усилителя мощности
2	VDD	напряжение питания 25 В
3	FBK	выход генератора импульсов О.Х.
4	GND	общий
5	OUT	выход усилителя мощности
6	OUT AMP	напряжение питания усилителя мощности (50 В)
7	IN POS	прямой вход усилителя мощности и выход формирования опорного напряжения

TDA 8176

Схема вертикальной развертки

Корпус MULTIWATT 15

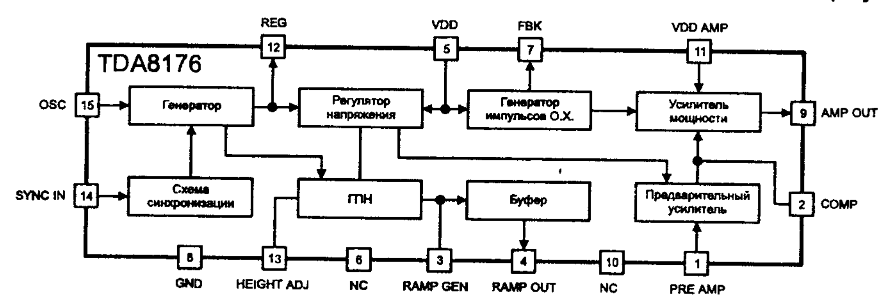


Рис. 74. Структурная схема микросхемы

Назначение выводов:

N выв.	Название сигнала	Описание
1	PRE AMP	вход предварительного усилителя
2	COMP	вход усилителя мощности (переключение цепи компенсации)
3	RAMP GEN	выход ГПН
4	RAMP OUT	пилообразный сигнал с выхода буфера
5	VDD	напряжение питания 25 В
6	NC	не используется
7	FBK	выход генератора импульсов О.Х.
8	GND	общий
9	AMP OUT	выход усилителя мощности
10	NC	не используется
11	VDD AMP	напряжение питания усилителя мощности (50 В)
12	REG	вход регулировки частоты кадров
13	HEIGHT ADJ	вход регулировки размера по вертикали
14	SYNC IN	вход кадровых синхроимпульсов
15	OSC	вход опорного генератора

TDA9103

Процессор развертки для мультичастотного монитора

Корпус SHRINC42

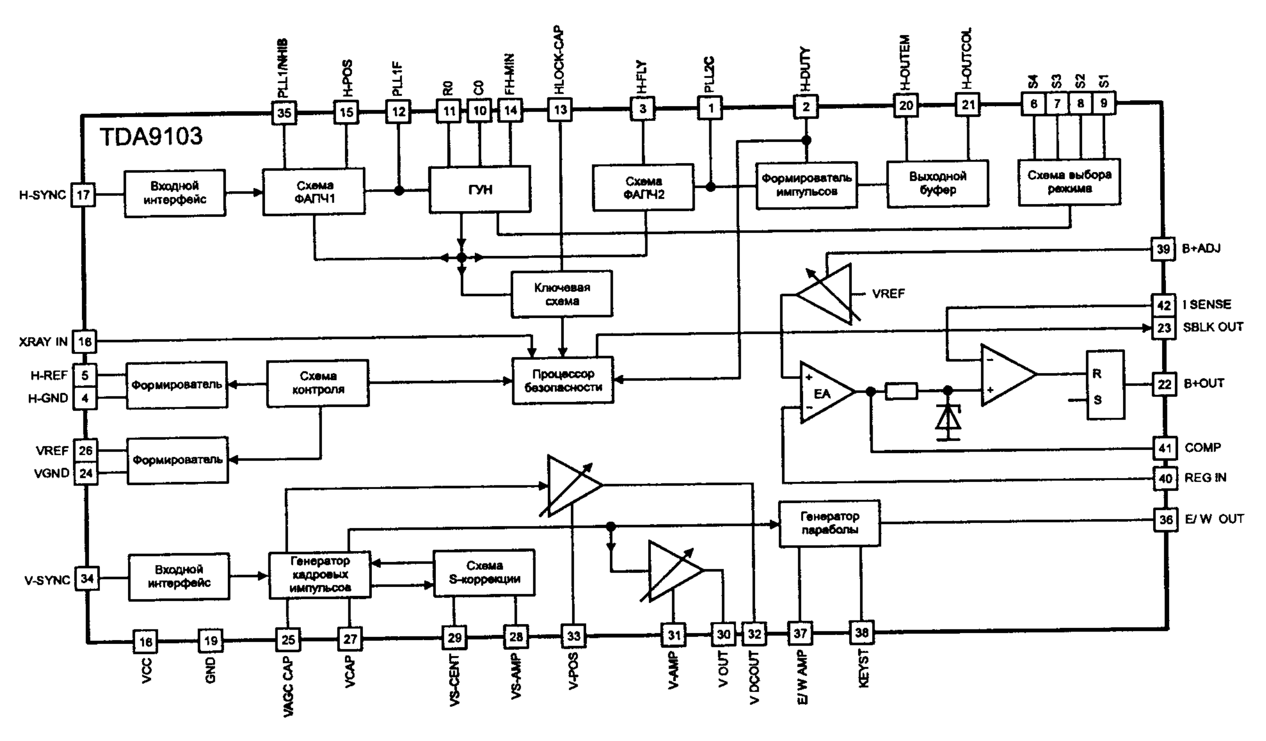


Рис. 75. Структурная схема микросхемы

Назначение выводов:

N выв.	Название сигнала	Описание
1	PLL2C	фильтр схемы ФАПЧ2
2	H-DUTY	конденсатор схемы "мягкого" старта
3	H-FLY	вход строчных импульсов О.Х. положительной полярности
4	H-GND	общий
5	H-REF	опорные напряжения горизонтальной секции

N выв.	Название сигнала	Описание
6	S4	выход 4 управление S-коррекцией
7	S3	выход 3 управление S-коррекцией
8	S2	выход 2 управление S-коррекцией
9	S1	выход 1 управление S-коррекцией
10	CO	конденсатор генератора строчной развертки
11	RO	резистор генератора строчной развертки
12	PLL1F	фильтр схемы ФАПЧ1
13	HLOCK-CAP	конденсатор постоянной времени вкл/выкл схемы ФАПЧ1
14	FH-MIN	вход управления для установки строчной частоты
15	H-POS	вход управления смещением по горизонтали
16	XRAY-IN	вход схемы защиты от рентгеновского излучения
17	H-SYNC	TTL-вход строчной синхронизации
18	VCC	напряжение питания 12 В
19	GND	общий
20	H-OUTEM	выход строчных импульсов запуска СР (эмиттер внутреннего транзистора)
21	H-OUTCOL	выход строчных импульсов запуска СР (коллектор внутреннего транзистора)
22	B+OUT	выход ШИМ-сигнала управления питанием вых. каскада СР
23	SBLK OUT	выход схемы гашения
25	VAGC CAP	запоминающий конденсатор схемы АРУ генератора КР
26	VREF	опорное напряжение вертикальной секции
27	VCAP	конденсатор ГПН кадровой развертки
28	VS-AMP	вход управления S-коррекцией по вертикали
29	VS-CENT	вход управления S-коррекцией по вертикали в центре
30	V OUT	выход импульсов запуска КР с частотно независимой амплитудой и S -коррекцией
31	V-AMP	вход управления размером по вертикали
32	V DCOUT	выход опорного напряжения смещения по вертикали в зависимости от температуры выходного каскада
33	V-POS	вход управления смещением по вертикали
34	V-SYNC	TTL-вход кадровой синхронизации
35	PLL1/NH1B	TTL-вход схемы ФАПЧ1
36	E/W OUT	выход параболического сигнала коррекции E/W
37	E/W-AMP	вход управления генератором параболы E/W
38	KEYST	вход управления генератором параболы E/W
39	B+ADJ	вход регулировки напряжения питания выходного каскада СР
40	REG IN	вход обратной связи схемы управления питанием СР
41	COMP	выход усилителя ошибки схемы управления питанием СР
42	I SENSE	вход внешнего управления схемой регулировки питания СР

TDA9108

Процессор горизонтальной развертки для монитора

Корпус DIP14

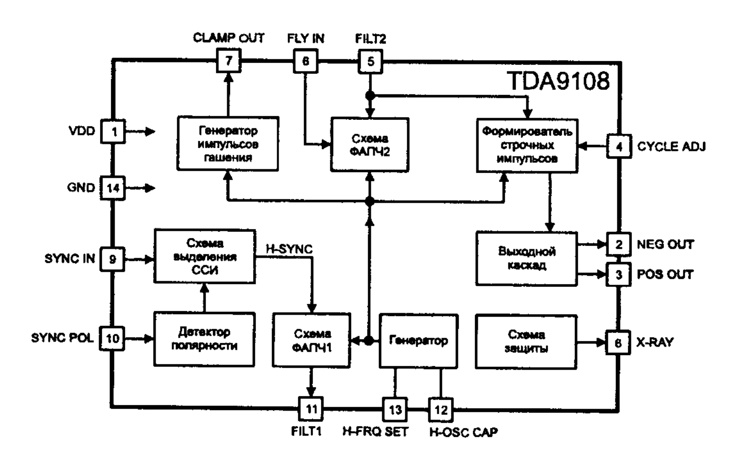


Рис. 76. Структурная схема микросхемы

Назначение выводов:

N выв.	Название сигнала	Описание
1	VDD	напряжение питания 12 В
2	NEG OUT	негативный выход комплементарного сигнала запуска СР
3	POS OUT	позитивный выход комплементарного сигнала запуска СР
4	CYCLE ADJ	вход регулировки строчных импульсов
5	FILT2	фильтр схемы ФАПЧ2 (вход сигнала обратной связи)
6	FLY IN	вход импульсов О.Х. строчной развертки
7	CLAMP OUT	выход импульсов гашения
8	X-RAY	вход защиты от рентгеновского излучения
9	SYNC IN	вход синхроселектора
10	SYNC POL	вход детектора полярности
11	FILT1	фильтр схемы ФАПЧ1
12	H-OSC CAP	конденсатор генератора строчной развертки
13	H-FRQ SET	резистор генератора строчной развертки
14	GND	общий

TEA2037A

Схема горизонтальной и вертикальной развертки монитора

Корпус POWER DIP (8+8)

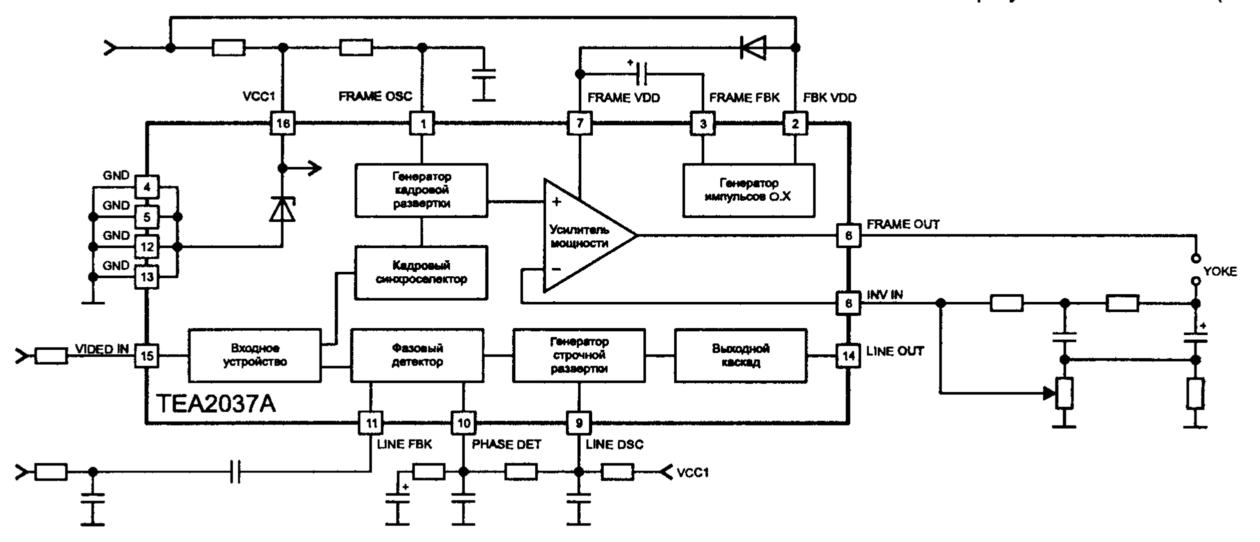


Рис. 77. Структурная схема микросхемы и схема ее включения

Назначение выводов:

N выв.	Название сигнала	Описание
1	FRAME OSC	конденсатор генератора кадровой развертки
2	FBK VDD	напряжение питания генератора импульсов О.Х. (28 В)
3	FRAME FBK	выходной сигнал генератора импульсов О.Х.
4	GND	общий
5	GND	общий
6	INV IN	инверсный вход усилителя мощности кадровой развертки
7	FRAME VDD	напряжение питания усилителя мощности (28 В)
8	FRAME OUT	выходной сигнал усилителя мощности кадровой развертки
9	LINE OSC	конденсатор генератора строчной развертки
10	PHASE DET	опорный сигнал фазового детектора
11	LINE FBK	вход импульсов О.Х. строчной развертки
12	GND	общий
13	GND	общий
14	LINE OUT	выходной сигнал генератора строчной развертки
15	VIDEO IN	вход композитного видеосигнала
16	VCC1	напряжение питания 10 В

TEA 2117

Схема горизонтальной и вертикальной развертки для монитора

Корпус MULTIWATT 15

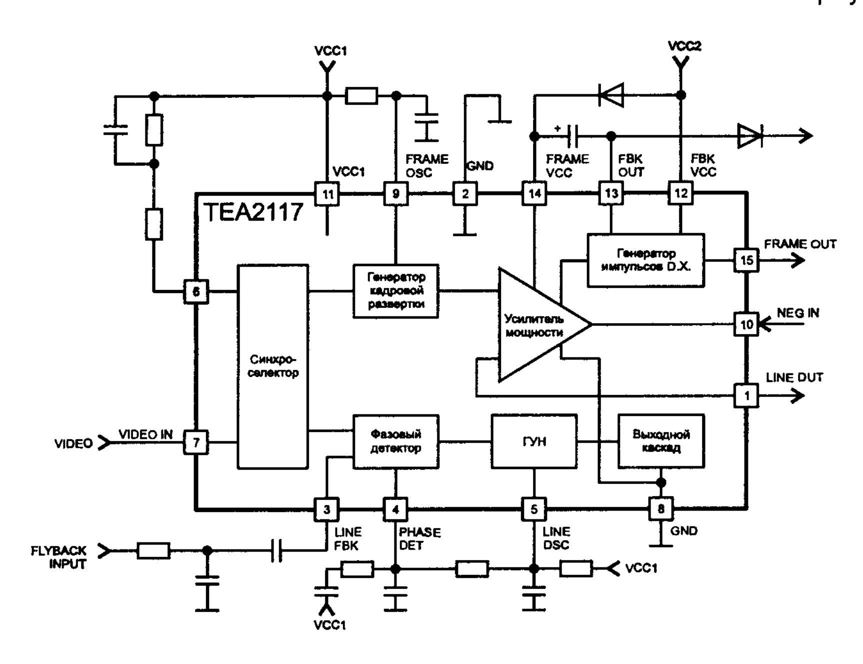


Рис. 78. Структурная схема микросхемы и схема ее включения

Назначение выводов:

N выв.	Название сигнала	Описание
1	LINE OUT	выход импульсов запуска схемы СР
2	GND	общий
3	LINE FBK	вход импульсов О.Х. строчной развертки
4	PHESE DET	опорный сигнал фазового детектора
5	LINE OSC	конденсатор генератора строчной развертки
6	SYNC SEP	вход управления синхроселектора
7	VIDEO IN	входной сигнал синхроселектора
8	GND	общий
9	RFAME OSC	конденсатор генератора кадровой развертки
10	NEG IN	инверсный вход усилителя мощности кадровой развертки
11	VCC1	напряжение питания 12 В
12	FBK VCC	напряжение питания генератора импульсов О.Х. (16 В)
13	FBK OUT	выходной сигнал генератора импульсов О.Х.
14	FRAME VCC	напряжение питания усилителя мощности 16 В
15	FRAME OUT	выход усилителя мощности кадровой развертки

TEA 5101B

3-х канальный высоковольтный видеоусилитель

Корпус MULTIWATT 15

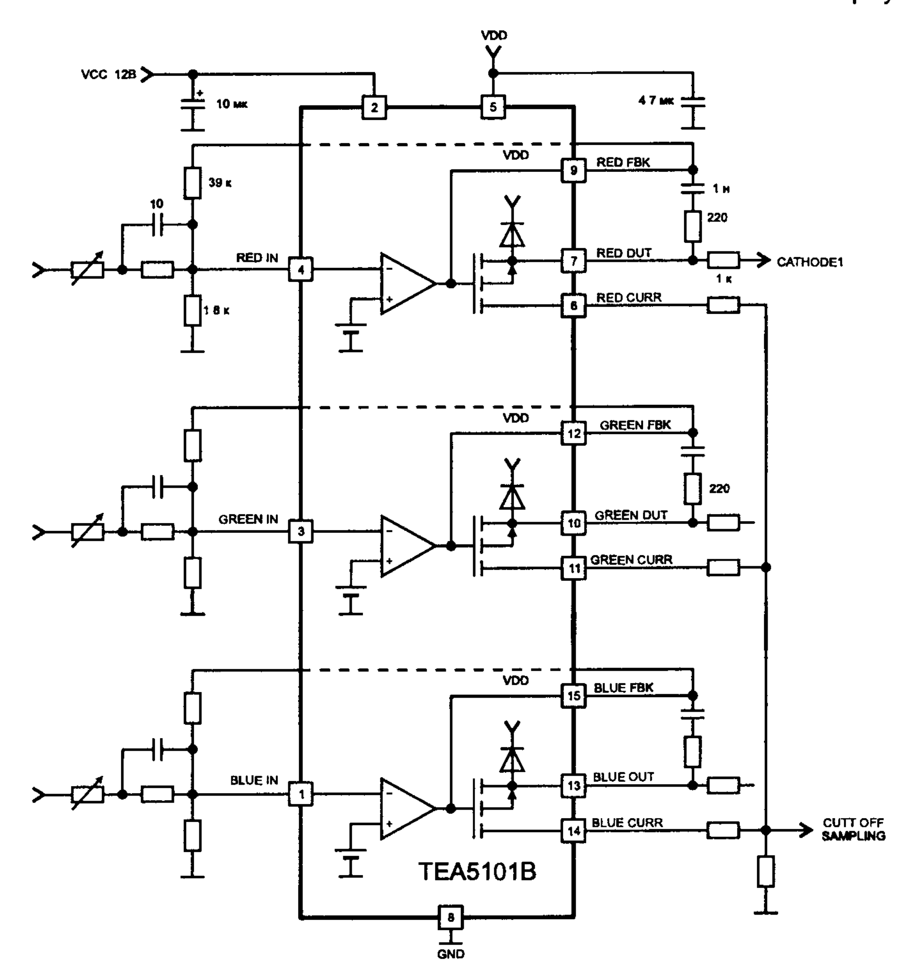


Рис. 79. Структурная схема микросхемы и схема ее включения

Назначение выводов:

N выв.	Название сигнала	Описание
1	BLUE IN	вход видеосигнала канала BLUE
2	VCC	напряжение питания 12 В
3	GREEN IN	вход видеосигнала канала GREEN
4	RED IN	вход видеосигнала канала RED
5	VDD	напряжение питания 200 В
6	RED CURR	вход сигнала обратной связи для автоматической регулировки усиления и уровня черного в канале RED
7	RED OUT	выходной сигнал канала RED
8	GND	общий
9	RED FBK	вывод для подключения резистора обратной связи в канале RED
10	GREEN OUT	выходной сигнал канала GREEN
11	GREEN CURR	вход сигнала обратной связи для автоматической регулировки усиления и уровня черного в канале GREEN
12	GREEN FBK	вывод для подключения резистора обратной связи в канале GREEN
13	BLUE OUT	выход видеоусилителя канала BLUE
14	BLUE CURR	вход сигнала обратной связи для автоматической регулировки усилителя и уровня черного в канале BLUE
15	BLUE FBK	вывод для подключения резистора обратной связи в канале BLUE

US3842 аналог KA3842, DBL3842
Контроллер управления ИП

Корпус SOIC-8

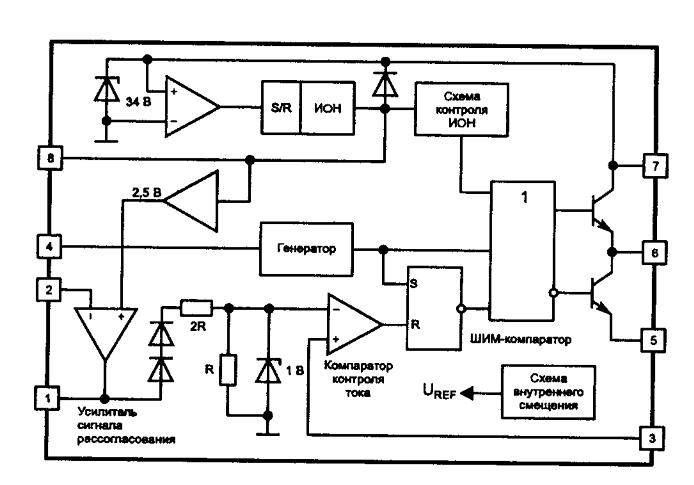


Рис. 80. Структурная схема микросхемы

Назначение выводов:

N выв.	Название сигнала	Описание
1	Comp	выход усилителя сигнала рассогласования. Подключается конденсатор 100 пФ для компенсации АЧХ
2	VFB	вход обратной связи
3	C/S	вход сигнала ограничителя тока
4	RT/CT	вход для подключения RC-цепи к генератору
5	GND	общий
6	OUT	выходной сигнал схемы
7	VCC	напряжение питания микросхемы
8	UREF	выход ИОН, выходной ток до 50 мА

Содержание

От авторов 3
Предисловие 4
Типы видеомониторов для компьютеров 5
Основные принципы построения современных ВМ 8
Технические характеристики ВМ 10
Ремонт мониторов 14
Предосторожности при проведении ремонтных работ 14
Причины возникновения неисправностей в ВМ 14
Общие принципы ремонта ВМ 15
Рекомендации по работе 18
Поиск "мерцающих" неисправностей 19
Необходимый инструмент и оборудование 20
Характеристики и описание отдельных узлов 21
Источник питания 21
Узел управления ВМ 31
Входные устройства ВМ 42
Схемы подключения ЭЛТ 49
Проверка и ремонт узла обработки видеосигналов 51
Узел кадровой развертки 52
Узел строчной развертки ВМ 56
Монитор Acer 7134 71
1. Неисправности источника питания 71
2. Неисправности строчной развертки 71
3. Неисправности кадровой развертки 72
4. Неисправности блока управления и видеоусилителей 72
Мониторы Samsung SyncMaster CQA 4147/CQA 4147L, CQA 4143/CQA 4143L, CQA 4157/CQA 4157L, CQA 4153/CQA 4153L 80
1. Неисправности источника питания 80
2. Неисправности блока управления 81
3. Неисправности цепей прохождения видеосигналов 81
4. Неисправности строчной развертки 82
5. Неисправности кадровой развертки 82
Мониторы Samsung CST 7677L, CST 7687L Модель PCXBV-SC 90
1. Неисправности источника питания 90
2. Неисправности кадровой и строчной развертки 91
3. Неисправности цепей управления монитором 92
4. Неисправности видеопроцессора, буфера синхронизации, видеоусилителей 92

Монитор Samsung CVL 495 106

1. Неисправности источника питания 106
2. Неисправности узла обработки видеосигнала, видеоусипителей панели кинескопа, кинескопа 107
3. Неисправности узла синхронизации, задающих генераторов кадровой и строчной развертки 108
4. Неисправности узла строчной развертки 108
5. Неисправности узла кадровой развертки 109

Мониторы Samsung CVM-496*P, CVM-478*P 115

1. Неисправности источника питания (ИП) 115
2. Неисправности узла строчной развертки 115
3. Неисправности кадровой развертки 117
4. Неисправности узла управления, цепей прохождения видеосигналов, оконечных видеоусипителей 117

Мониторы Samsung CVP 423P/423PL, CVP 486P/486PL 121

1. Неисправности источника питания 121
2. Неисправности узла обработки видеосигналов, видеоусилителей платы кинескопа, кинескопа 122
3. Неисправности узла синхронизации, задающего генератора строчной развертки 123
4. Неисправности узла строчной развертки 124
5. Неисправности узла кадровой развертки 125

Монитор Daewoo CMC 1418AD 129

1. Неисправности источника питания 129
2. Неисправности узла обработки видеосигналов, видеоусилителей платы кинескопа 130
3. Неисправности входного узла синхронизации, задающих генераторов строчной и кадровой развертки 131
4. Неисправности узла строчной развертки 132
5. Неисправности узла кадровой развертки 132

Мониторы Daewoo CMC 1424S/1425S' 138

1. Неисправности источника питания 138
2. Неисправности узла управления 139
3. Неисправности узла строчной развертки, задающего генератора строчной развертки 140
4. Неисправности узла кадровой развертки 141
5. Неисправности видеопроцессора, видеоусилителей, кинескопа 141

Монитор DATAS NM 1449 150

1. Неисправности источника питания 150
2. Неисправности строчной развертки 150
3. Неисправности кадровой развертки 151
4. Неисправности цепей обработки видеосигналов 151

Монитор Hitachi HM-4119D 159
1. Неисправности источника питания 159
2. Неисправности узла строчной развертки 159
3 Неисправности кадровой развертки 160
4. Неисправности узла управления и видеоусилителя 161

Мониторы Samsung SyncMaster CQB 4147/CQB 4147L, CQB 4143/CQB 4143L, CQB 4157/CQB 4157L, CQB 4153/CQB 4153L 170
1. Неисправности источника питания 170
2. Неисправности узла синхронизации и управления режимами монитора 171
3 Неисправности узла обработки видеосигналов, кинескопа 172
4. Неисправности узла строчной развертки 173
5. Неисправности узла кадровой развертки 174

Мониторы Samsung SyncMaster 15Ge (CMA 5377), 15GLe (CMA 5377L), 4NE (CMA 537P) 180
1. Неисправности источника питания 180
2. Неисправности узла управления 181
3. Неисправности видеопроцессора, видеоусилителей платы кинескопа, регуляторов контрастности, яркости 182
4. Неисправности узла синхронизации, задающих генераторов кадровой и строчной развертки 183
5. Неисправности узла строчной развертки 184
6. Неисправности узла кадровой развертки 184

Монитор Samsung SyncMaster 17GLM (CMG 7377L) 191
1. Неисправности источника питания 191
2. Неисправности блока управления 192
3. Неисправности узла обработки видеосигналов R, G, B (видеопроцессора), видеоусилителей кинескопа 194
4. Неисправности видеопроцессора (задающих генераторов, кадровой и строчной разверток) 195
5. Неисправности узла строчной развертки 195
6. Неисправности узла кадровой развертки 196

Монитор Samsung SC-726 GXL 208
1. Неисправности источника питания 208
2. Неисправности узла управления 209
3. Неисправности узла синхронизации 211
4. Неисправности узла строчной развертки и блока высоких напряжений 212
5. Неисправности видеоконтроллера 213

Монитор Электроника МС6105 227
1. Неисправности источника питания 227
2. Неисправности задающего генератора строчной и кадровой разверток 227
3. Неисправности строчной развертки 227

4. Неисправности кадровой развертки .228
5. Неисправности узла формирования динамической составляющей фокусирующего напряжения .228
6. Неисправности видеоусилителя .228

Монитор Электроника МС6106 .232

1. Неисправности источника питания .232
2. Неисправности узла синхронизации .233
3. Неисправности строчной развертки и узла высоких напряжений .233
4. Неисправности узла кадровой развертки (вариант реализации на микросхеме К174 ГЛ2) .234
5. Неисправности узла видеоусилителей, кинескопа .235

Монитор Электроника 32ВТЦ-202 .243

1. Неисправности источника питания, платы фильтра питания .243
2. Неисправности строчной развертки .244
3. Неисправности кадровой развертки .245
4. Неисправности модуля видеоканала .245

Монитор Bridge CAE-3645G .252

Монитор Bridge CAE-5645G .258

Монитор GoldStar CS767, 1725,1725DM .266

Список сокращений и понятий .273

Используемые в тексте сокращения .273
Некоторые понятия .274

Приложения .275

Методика проверки трансформаторов .275
Параметры транзисторов .277
Краткие сведения о микросхемах .279

Содержание .296